BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-075541
(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl. G03G 9/08
G03G 9/09
G03G 9/087
G03G 15/08

(21)Application number : 11-019920
(22)Date of filing : 28.01.1999

(71)Applicant : CANON INC
(72)Inventor : MORIKI YUJI
KAWAKAMI HIROAKI
YANAI SHINYA
MAGOME MICHIHISA
OKADO KENJI
CHIBA TATSUHIKO

(30)Priority

Priority number	Priority date	Priority country
10015452	28.01.1998	JP
10171578	18.06.1998	JP

(54) TONER, TWO-COMPONENT DEVELOPER, IMAGE FORMING METHOD AND DEVICE UNIT

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toner with which an image excellent in image density stability and reproducibility of a precise part and no fog can be obtd. without causing deterioration in the toner even for long-term use.
SOLUTION: This toner contains toner particles and fine powder as an external additive. In the distribution of circularity and in the distribution of grain size calculated as equivalent diameters of corresponding circles measured by a flow-type particle image analyzer, the particles have 0.950 to 0.995 average circularity, the max. X in the region of 3.0 to 9.0 μm diameter calculated as circles and the max. Y in the region of 0.60 to 2.00 μm diameter of corresponding circles, and contains particles having ≥0.60 μm and ≤2.00 μm diameter of corresponding particles by 8.0 to 30.0% in number. The fine powder as an external additive contains an inorg. fine powder (A) having ≥1 mμm and <30 mμm number average major axial length of primary particles, and a nonspherical inorg. fine powder (B) having 30 to 600 mμm number average major axial length and ≥150 shape factor SF-1 produced by aggregation of plural particles.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] In a toner which has a toner particle containing binding resin and a coloring agent, and external additive impalpable powder at least this toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field: Or it contains several-30.0%. a projected area diameter 0.60 thru/or a 2.00-micrometer field -- the maximal value Y -- having -- a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle -- 8.0 -- this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And a toner characterized by an individual number average major axis having 30 thru/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) of 600mmum at least.
[Claim 2] This toner is a toner according to claim 1 characterized by having average circularity of 0.960 thru/or 0.995 in circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus.
[Claim 3] This non-subtlety powder (A) is a toner according to claim 1 or 2 characterized by a primary particle having an individual number average major axis of 1mmum thru/or 25mmum on this toner particle.
[Claim 4] This non-subtlety powder (A) is a toner according to claim 1 to 3 characterized by a primary particle having a ratio (a major axis/minor axis) of a major axis of 1.0 thru/or 1.5, and a minor axis on this toner particle.
[Claim 5] Non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a toner according to claim 1 to 4 characterized by having an individual number average major axis of 30mmum thru/or 300mmum on this toner particle.
[Claim 6] On this toner particle, this non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a toner according to claim 1 to 5 generated when two or more primary particles which have the average of the diameter of fillet minimum width of face of 30mmum thru/or 200mmum unite.
[Claim 7] This non-subtlety powder (A) is a toner according to claim 1 to 6 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 50 thru/or 150m2 / g.
[Claim 8] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a toner according to claim 1 to 7 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 20 thru/or 90m2 / g.
[Claim 9] This non-subtlety powder (A) is a toner according to claim 1 to 8 characterized by having shape factor SF-1 of 100 thru/or 125 on this toner particle.
[Claim 10] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a toner according to claim 1 to 9 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 190 on this toner particle.
[Claim 11] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a toner according to claim 1 to 9 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 200 on this toner particle.
[Claim 12] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of

having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 20 or more pieces, And a toner according to claim 1 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing on the surface of 1 thru/or 20 pieces, and this toner particle on an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area.
[Claim 13] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 25 or more pieces, And a toner according to claim 1 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing on the surface of 2 thru/or 18 pieces, and this toner particle on an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area.
[Claim 14] This toner is a toner according to claim 1 to 13 characterized for this non-subtlety powder (A) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 15] This toner is a toner according to claim 1 to 14 characterized for this non-globular form-like non-subtlety powder (B) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 16] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are a toner according to claim 1 to 15 characterized by having a particle chosen from a group who consists of a silica, an alumina, titanias, and those suboxides.
[Claim 17] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are a toner according to claim 1 to 15 characterized by having a silica particle.
[Claim 18] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are a toner according to claim 1 to 17 characterized by having silicone oil.
[Claim 19] a polymerization nature monomer constituent with which this toner particle contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least -- the bottom of existence of a polymerization initiator — a solvent — a toner according to claim 1 to 18 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out a polymerization in a body.
[Claim 20] This toner particle is a toner according to claim 1 to 18 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out the suspension polymerization of the polymerization nature monomer constituent which contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least in basin system data medium under existence of a polymerization initiator.
[Claim 21] This toner is a toner according to claim 1 to 20 characterized by being a nonmagnetic toner.
[Claim 22] This toner is a toner according to claim 1 to 20 characterized by being used as an one component system developer.
[Claim 23] It is the toner according to claim 1 to 20 characterized by for this toner being a nonmagnetic toner and using this nonmagnetic toner as a nonmagnetic one component system developer.
[Claim 24] In a binary system developer which has a toner which has a toner particle and external additive impalpable powder which contain binding resin and a coloring agent at least, and a carrier this toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.60 thru/or a 2.00-micrometer field — the maximal value Y — having — a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle — 8.0 — this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And a binary system developer characterized by an individual number average major axis having 30 thru/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) of 600mmum at least.

[Claim 25] This toner is a binary system developer according to claim 24 characterized by having average circularity of 0.960 thru/or 0.995 in circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus.
[Claim 26] This non-subtlety powder (A) is a binary system developer according to claim 24 or 25 characterized by a primary particle having an individual number average major axis of 1mmum thru/or 25mmum on this toner particle.
[Claim 27] This non-subtlety powder (A) is a binary system developer according to claim 24 to 26 characterized by a primary particle having a ratio (a major axis/minor axis) of a major axis of 1.0 thru/or 1.5, and a minor axis on this toner particle.
[Claim 28] Non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a binary system developer according to claim 24 to 27 characterized by having an individual number average major axis of 30mmum thru/or 300mmum on this toner particle.
[Claim 29] On this toner particle, this non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a binary system developer according to claim 24 to 28 generated when two or more primary particles which have the average of the diameter of fillet minimum width of face of 30mmum thru/or 200mmum unite.
[Claim 30] This non-subtlety powder (A) is a binary system developer according to claim 24 to 29 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 50 thru/or 150m2 / g.
[Claim 31] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a binary system developer according to claim 24 to 30 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 20 thru/or 90m2 / g.
[Claim 32] This non-subtlety powder (A) is a binary system developer according to claim 24 to 31 characterized by having shape factor SF-1 of 100 thru/or 125 on this toner particle.
[Claim 33] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a binary system developer according to claim 24 to 32 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 190 on this toner particle.
[Claim 34] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is a binary system developer according to claim 24 to 32 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 200 on this toner particle.
[Claim 35] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 20 or more pieces, And a binary system developer according to claim 24 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing on the surface of 1 thru/or 20 pieces, and this toner particle on an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area.
[Claim 36] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 25 or more pieces, And a binary system developer according to claim 24 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing per 1.0micrometerx1.0micrometer area on the surface of an average of 2 thru/or 18 pieces, and this toner particle.
[Claim 37] This toner is a binary system developer according to claim 24 to 36 characterized for this non-subtlety powder (A) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 38] This toner is a binary system developer according to claim 24 to 37 characterized for this non-globular form-like non-subtlety powder (B) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 39] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are a binary system developer according to claim 24 to 38 characterized by having a particle

chosen from a group who consists of a silica, an alumina, titanias, and those suboxides.
[Claim 40] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are a binary system developer according to claim 24 to 38 characterized by having a silica particle.
[Claim 41] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are a binary system developer according to claim 24 to 40 characterized by having silicone oil.
[Claim 42] a polymerization nature monomer constituent with which this toner particle contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least — the bottom of existence of a polymerization initiator — a solvent — a binary system developer according to claim 24 to 41 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out a polymerization in a body.
[Claim 43] This toner particle is a binary system developer according to claim 24 to 42 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out the suspension polymerization of the polymerization nature monomer constituent which contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least in basin system data medium under existence of a polymerization initiator.
[Claim 44] This toner is a toner according to claim 24 to 41 characterized by being a nonmagnetic toner.
[Claim 45] (I) — with a toner an electrostatic latent image of latent-image formation production process; (III) this latent-image support which forms an electrostatic latent image in latent-image support by which electrification production process; (II) electrification charged in latent-image support for supporting an electrostatic latent image was carried out In an image formation method of having imprint production process; which imprints a toner image formed on development production process; which develops negatives and forms a toner image, and (IV) this latent-image support to imprint material this toner It has a toner particle and external additive impalpable powder which contain binding resin and a coloring agent at least. This toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.6 thru/or a 2.00-micrometer field — the maximal value Y — having — a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle — 8.0 — this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And an image formation method characterized by an individual number average major axis having 30 thru/or non-globular form inorganic impalpable powder (B) of 600mmum at least.
[Claim 46] This toner is the image formation method according to claim 45 characterized by having average circularity of 0.960 thru/or 0.995 in circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus.
[Claim 47] This non-subtlety powder (A) is the image formation method according to claim 45 or 46 characterized by a primary particle having an individual number average major axis of 1mmum thru/or 25mmum on this toner particle.
[Claim 48] This non-subtlety powder (A) is the image formation method according to claim 45 to 47 characterized by a primary particle having a ratio (a major axis/minor axis) of a major axis of 1.0 thru/or 1.5, and a minor axis on this toner particle.
[Claim 49] Non-globular form-like non-subtlety powder (B) is the image formation method according to claim 45 to 48 characterized by having an individual number average major axis of 30mmum thru/or 300mmum on this toner particle.
[Claim 50] On this toner particle, this non-globular form-like non-subtlety powder (B) is the image formation method according to claim 45 to 49 generated when two or more primary particles which have the average of the diameter of fillet minimum width of face of 30mmum thru/or 200mmum unite.

[Claim 51] This non-subtlety powder (A) is the image formation method according to claim 45 to 50 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 50 thru/or 150m2 / g.
[Claim 52] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is the image formation method according to claim 45 to 51 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 20 thru/or 90m2 / g.
[Claim 53] This non-subtlety powder (A) is the image formation method according to claim 45 to 52 characterized by having shape factor SF-1 of 100 thru/or 125 on this toner particle.
[Claim 54] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is the image formation method according to claim 45 to 53 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 190 on this toner particle.
[Claim 55] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is the image formation method according to claim 45 to 53 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 200 on this toner particle.
[Claim 56] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 20 or more pieces, And an image formation method according to claim 45 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing on the surface of 1 thru/or 20 pieces, and this toner particle on an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area.
[Claim 57] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 25 or more pieces, And an image formation method according to claim 45 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing on the surface of 2 thru/or 18 pieces, and this toner particle on an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area.
[Claim 58] This toner is the image formation method according to claim 45 to 57 characterized for this non-subtlety powder (A) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 59] This toner is the image formation method according to claim 45 to 58 characterized for this non-globular form-like non-subtlety powder (B) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 60] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are the image formation method according to claim 45 to 59 characterized by having a particle chosen from a group who consists of a silica, an alumina, titanias, and those suboxides.
[Claim 61] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are the image formation method according to claim 45 to 59 characterized by having a silica particle.
[Claim 62] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are the image formation method according to claim 45 to 61 characterized by having silicone oil.
[Claim 63] a polymerization nature monomer constituent with which this toner particle contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least — the bottom of existence of a polymerization initiator — a solvent — an image formation method according to claim 45 to 62 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out a polymerization in a body.
[Claim 64] This toner particle is the image formation method according to claim 45 to 62 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out the suspension polymerization of the polymerization nature monomer constituent which contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least in basin system data medium under

existence of a polymerization initiator.
[Claim 65] This toner is the image formation method according to claim 45 to 46 characterized by being a nonmagnetic toner.
[Claim 66] This toner is the image formation method according to claim 45 to 64 characterized by being used as an one component system developer.
[Claim 67] It is the image formation method according to claim 45 to 64 which this toner is a nonmagnetic toner and is characterized by using this nonmagnetic toner as a nonmagnetic one component system developer.
[Claim 68] It is the image formation method according to claim 45 to 64 which this toner is a nonmagnetic toner and is characterized by mixing with a carrier and using this nonmagnetic toner as a binary system developer.
[Claim 69] A toner image which a toner image which this imprint material is record material and is formed on this latent-image support was directly imprinted by this record material, and was imprinted on this record material is the image formation method according to claim 45 to 68 characterized by establishing this record material.
[Claim 70] A toner image which this imprint material is a middle imprint object, and is formed on this latent-image support A toner image which a toner image which was primarily imprinted by this middle imprint object and was primarily imprinted on this middle imprint object was secondarily imprinted by record material, and was secondarily imprinted on this record material is the image formation method according to claim 45 to 68 characterized by establishing this record material.
[Claim 71] This image formation method is an electrification production process charged in latent-image support for supporting (i) electrostatic latent image.;
(ii) A latent-image formation production process which forms an electrostatic latent image in electrified latent-image support;
(iii) An imprint production process which imprints a color toner image formed on development production process; which develops an electrostatic latent image of this latent-image support with a color toner chosen from a group who consists of a cyanogen toner, a Magenta toner, and a yellow toner, and forms a color toner image, and (iv) this latent-image support to imprint material;
Are ****(ing) and a production process of the above (i) thru/or (iv) is repeated using a color toner of other colors one by one twice or more. It is the color picture formation method which forms a multicolor color toner image on this imprint material. This cyanogen toner It has a cyanogen toner particle and this external additive impalpable powder which contain binding resin and a cyanogen coloring agent at least. This Magenta toner It has a Magenta toner particle and this external additive impalpable powder which contain binding resin and a Magenta coloring agent at least. This yellow toner An image formation method according to claim 45 to 70 characterized by having a yellow toner particle and this external additive impalpable powder which contain binding resin and a yellow coloring agent at least.
[Claim 72] In addition to this cyanogen toner, this Magenta toner, and this yellow toner, a toner of four colors of a black toner is used. A production process of the above (i) thru/or (iv) is repeated using a toner of other colors one by one 4 times. It is the image formation method according to claim 71 characterized by being the full color image formation method which forms a color toner image of four colors on this imprint material, and this black toner having a black toner particle and this external additive impalpable powder which contain binding resin and a black coloring agent at least.
[Claim 73] This image formation method is the image formation method according to claim 45 to 72 characterized by having further a cleaning production process for collecting toners which remain on the surface of this latent-image support after an imprint production process.
[Claim 74] This cleaning production process is the image formation method according to claim 73 characterized by using a cleaning method before development to which cleaning of this latent-image support surface is performed by cleaning member which is after an imprint production process and contacts on this latent-image support surface before a development production process.

[Claim 75] It is the image formation method according to claim 74 which this cleaning production process is after an imprint production process in this cleaning method before development, and is characterized by being carried out before an electrification production process.
[Claim 76] The imprint section in this imprint production process, a live part in this electrification production process, and the development section in this development production process It is arranged along the migration direction of this latent-image support in order of this imprint section, this live part, and this development section. Between this imprint section and this live part and between this live part and this development section A cleaning member for collecting toners with which all remain on this latent-image support surface in contact with this latent-image support surface does not exist. This cleaning production process While developing an electrostatic latent image with which a developer which holds this toner at the time of a development production process is supported by this latent-image support with this toner An image formation method according to claim 73 characterized by using a development coincidence cleaning method with which cleaning of this latent-image support surface is performed when this developer collects toners which remain on this latent-image support surface.
[Claim 77] In an equipment unit with which a main part of image formation equipment is equipped removable this equipment unit A toner as an one component system developer which has a toner particle containing binding resin and a coloring agent, and external additive impalpable powder at least; An one component system developer held in development container [for holding this one component system developer]; and this development container is supported. It has developer support for conveying to a development field. And this toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.60 thru/or a 2.00-micrometer field — the maximal value Y — having — a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle — 8.0 — this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And an equipment unit characterized by an individual number average major axis having 30 thru/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) of 600mmum at least.
[Claim 78] This toner is an equipment unit according to claim 77 characterized by having average circularity of 0.960 thru/or 0.995 in circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus.
[Claim 79] This non-subtlety powder (A) is an equipment unit according to claim 77 or 78 characterized by a primary particle having an individual number average major axis of 1mmum thru/or 25mmum on this toner particle.
[Claim 80] This non-subtlety powder (A) is an equipment unit according to claim 77 to 79 characterized by a primary particle having a ratio (a major axis/minor axis) of a major axis of 1.0 thru/or 1.5, and a minor axis on this toner particle.
[Claim 81] Non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an equipment unit according to claim 77 to 80 characterized by having an individual number average major axis of 30mmum thru/or 300mmum on this toner particle.
[Claim 82] On this toner particle, this non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an equipment unit according to claim 77 to 81 generated when two or more primary particles which have the average of the diameter of fillet minimum width of face of 30mmum thru/or 200mmum unite.
[Claim 83] This non-subtlety powder (A) is an equipment unit according to claim 77 to 82 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 50 thru/or 150m2 / g.
[Claim 84] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an equipment unit according to claim 77 to 83 characterized by having specific surface area by nitrogen adsorption with a BET adsorption method of 20 thru/or 90m2 / g.

[Claim 85] This non-subtlety powder (A) is an equipment unit according to claim 77 to 84 characterized by having shape factor SF-1 of 100 thru/or 125 on this toner particle.
[Claim 86] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an equipment unit according to claim 77 to 85 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 190 on this toner particle.
[Claim 87] This non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an equipment unit according to claim 77 to 85 characterized by having shape factor SF-1 [larger] than 200 on this toner particle.
[Claim 88] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 20 or more pieces, And an equipment unit according to claim 77 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing on the surface of 1 thru/or 20 pieces, and this toner particle on an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area.
[Claim 89] On this toner particle, a primary particle exists in independent or the condition of having condensed, and sets this non-subtlety powder (A) to an electron microscope enlargement of this toner. Independent or the sum total of a primary particle of this non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed on an average per 0.5micrometerx0.5micrometer area 25 or more pieces, And an equipment unit according to claim 77 characterized by non-globular form-like non-subtlety powder (B) existing per 1.0micrometerx1.0micrometer area on the surface of an average of 2 thru/or 18 pieces, and this toner particle.
[Claim 90] This toner is a toner according to claim 77 to 89 characterized for this non-subtlety powder (A) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 91] This toner is an equipment unit according to claim 77 to 90 characterized for this non-globular form-like non-subtlety powder (B) by 0.1 thru/or carrying out 3.0 weight **** into this toner 100 weight section.
[Claim 92] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are an equipment unit according to claim 77 to 91 characterized by having a particle chosen from a group who consists of a silica, an alumina, titanias, and those suboxides.
[Claim 93] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are an equipment unit according to claim 77 to 91 characterized by having a silica particle.
[Claim 94] This non-subtlety powder (A) and this non-globular form-like non-subtlety powder (B) are an equipment unit according to claim 77 to 93 characterized by having silicone oil.
[Claim 95] a polymerization nature monomer constituent with which this toner particle contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least -- the bottom of existence of a polymerization initiator -- a solvent -- an equipment unit according to claim 77 to 94 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out a polymerization in a body.
[Claim 96] This toner particle is an equipment unit according to claim 77 to 94 characterized by being manufactured by polymerization method which carries out the suspension polymerization of the polymerization nature monomer constituent which contains a polymerization nature monomer and a coloring agent at least in basin system data medium under existence of a polymerization initiator.
[Claim 97] This toner is an equipment unit according to claim 77 to 96 characterized by being a nonmagnetic toner.
[Claim 98] This equipment unit is an equipment unit according to claim 77 to 97 by which it is having-further-member more than kind chosen from group who consists of cleaning member for cleaning live-part material [for latent-image support for supporting an electrostatic latent image and this latent-image support being charged primarily in addition to this one component system developer, this development container, and this developer support], and the surface of this latent-image support characterized.
[Claim 99] This equipment unit is an equipment unit according to claim 77 to 97 characterized by

having a photo conductor for electrophotography further as latent-image support for supporting an electrostatic latent image in addition to this one component system developer, this development container, and this development support.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the toner used for the record method using a xerography, an electrostatic recording method, magnetic recording, or the toner jet method recording method. In detail, this invention relates to the binary system developer, the image formation method, and equipment unit using the toner for electrostatic-charge image development and this toner which are used for the copying machine and printer which are made to imprint on imprint material and carry out image formation, and the image formation equipment like facsimile after forming a toner image on electrostatic latent-image support beforehand.
[0002]
[Description of the Prior Art] After forming an electrostatic latent image in photo conductor drum lifting according to exposure optical system and carrying out toner development of this electrostatic latent image with a developer from the former, the image formation equipment which imprints and fixes said toner image to the recording paper is known.
[0003] There are an one component system developer and a binary system developer as developer used for development with the above-mentioned developer. By friction with toner particles or suitable live-part material, a toner particle is charged and an one component system developer is carried by the development sleeve of a developer, on a photo conductor side, adheres to the latent-image section and forms a toner image.
[0004] By the way, when the fluidity of a developer fell by putting a development counter for a long period of time in formation of said toner image, since it set especially to an one component system developer and the adhesion force between the particles of a toner became strong, although electrification of a toner particle was not performed to satisfaction but the latent-image image was uniform as a result, the phenomenon in which a visible image becomes an ununiformity, and the so-called "nonuniformity" might come out, and "graze" might arise. As a method of preventing this, a developer is beforehand agitated within a developer and the method of giving a fluidity is widely used from the former.
[0005] However, too much churning of a developer promoted toner deterioration, and had become the factor to which a developer life becomes short.
[0006] A binary system developer is mixed with a mixing ratio with moderate magnetic carrier particle and toner particle made of nonmagnetic synthetic resin, and by mixing with a carrier particle, a toner particle is charged, is carried by the development sleeve of a developer, adheres to the latent-image section on the photo conductor surface, and forms a toner image. As the development method using such a binary system developer With for example, the binary system developer which becomes JP,55-32060,A and JP,59-165082,A from a carrier particle and a toner particle A magnetic brush is made to form in the surface of the development sleeve which has arranged the magnet inside. By impressing mutual electric field continuously between a development sleeve and a photoconductor drum (between S-D) by making this magnetic brush **** or approach the photoconductor drum which held the very small development gap and it was made to counter The so-called magnetic brush developing-negatives method for developing

negatives by making at least the rearrangement from the development sleeve side of a toner particle to a photoconductor drum side and an inversion perform repeatedly is indicated.
[0007] In the magnetic brush developing-negatives method using such a binary system developer, although, as for a toner particle, a frictional electrification charge is given by mixing with a carrier particle, a carrier particle is in the orientation which toner deterioration promotes, when a toner particle will receive high mechanical stress and therefore performs repeat development actuation by **** with a carrier particle at the time of mixing, since specific gravity is high compared with a toner particle.
[0008] When the toner deterioration mentioned above arises, the phenomenon; to which the minute repeatability of; image which so-called "fogging" in which a part of toner particle specifically adheres to the; non-image section from which the concentration of a fixing image changes by use over a long period of time produces gets worse happens.
[0009] this invention persons showed clearly that the following three phenomena are related to the above-mentioned toner deterioration wholeheartedly as a result of examination.
[0010] The first phenomenon is failure of a toner particle, and atomization.
[0011] When the toner with which each particle shape represented by the grinding method toner generally used is toothing, and configurations differ separately was agitated within a developer over a long period of time, by the collision of a toner particle, developer support, or toner particles, especially the heights were damaged and the toner particle and atomizing became clear.
[0012] The second development is flasking on the toner particle surface of an external additive particle.
[0013] Although the particle used as an external additive particle in the heights on the surface of a toner was buried in the toner particle surface when the toner with which each particle shape like the grinding method toner is irregularity, and configurations differ separately was used, flasking of an external additive was not accepted in the crevice. Although failure of a toner particle and atomization were not accepted on the other hand when the toner particle with spherical particle shape represented by for example, the polymerization method toner was used, it became clear that the particle added as an external additive is buried in the toner particle surface at homogeneity.
[0014] The electrification property of a toner particle did not equalize the third phenomenon.
[0015] When the electrification distribution was measured using the conventionally well-known general toner particle and a toner particle was agitated within a developer over a long period of time, it became clear that electrification distribution spreads compared with churning before.
[0016]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention aims at solving the above-mentioned trouble.
[0017] Without toner deterioration arising also in the use over a long period of time, this invention is excellent in image concentration stability and details section repeatability, and aims at offering the binary system developer, the image formation method, and equipment unit using the toner and this toner with which the image which fogging does not produce is obtained.
[0018]
[Means for Solving the Problem] A configuration of the following this inventions can attain the above-mentioned purpose.
[0019] In a toner which has at least a toner particle to which this invention contains binding resin and a coloring agent, and external additive impalpable powder this toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.60 thru/or a 2.00-micrometer field — the maximal value Y — having — a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle — 8.0 — this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less

than 30 mmum united is larger than 150. And an individual number average major axis is related with a toner characterized by having 30 thru/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) of 600mmum at least.

[0020] In a binary system developer which has a toner which has a toner particle and external additive impalpable powder with which this invention contains binding resin and a coloring agent at least, and a carrier this toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.60 thru/or a 2.00-micrometer field -- the maximal value Y -- having -- a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle -- 8.0 -- this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And an individual number average major axis is related with a binary system developer characterized by having 30 thru/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) of 600mmum at least.

[0021] This invention (I) -- with a toner an electrostatic latent image of latent-image formation production process; (III) this latent-image support which forms an electrostatic latent image in latent-image support by which electrification production process; (II) electrification charged in latent-image support for supporting an electrostatic latent image was carried out In an image formation method of having imprint production process; which imprints a toner image formed on development production process; which develops negatives and forms a toner image, and (IV) this latent-image support to imprint material this toner It has a toner particle and external additive impalpable powder which contain binding resin and a coloring agent at least. This toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.6 thru/or a 2.00-micrometer field -- the maximal value Y -- having -- a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle -- 8.0 -- this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And an individual number average major axis is related with an image formation method characterized by having 30 thru/or non-globular form inorganic impalpable powder (B) of 600mmum at least.

[0022] In an equipment unit by which a main part of image formation equipment is equipped with this invention removable this equipment unit A toner as an one component system developer which has a toner particle containing binding resin and a coloring agent, and external additive impalpable powder at least; An one component system developer held in development container [for holding this one component system developer]; and this development container is supported. It has developer support for conveying to a development field. And this toner In circularity distribution of a particle measured by flow type particle image analysis apparatus, and particle size distribution by projected area diameter Have average circularity of 0.950 thru/or 0.995 and it has the maximal value X to a projected area diameter 3.0 thru/or a 9.0-micrometer field. Or it contains several 30.0%. a projected area diameter 0.60 thru/or a 2.00-micrometer field -- the maximal value Y -- having -- a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle -- 8.0 -- this external additive impalpable powder Shape factor SF-1 by which an individual number average major axis of a primary particle was generated on this toner particle when 1 or more mmum two or more non-subtlety powder (A) and particles of less than 30 mmum united is larger than 150. And an individual number average major axis is related with an equipment unit characterized by having 30 thru/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) of 600mmum at least.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Without toner deterioration arising also in the use over a long period of time by using at least two sorts of impalpable powder which has a specific configuration and a specific specific individual number average major axis as external additive impalpable powder used for the toner which has specific circularity distribution and the specific particle size distribution by the projected area diameter as a result of this invention persons' inquiring wholeheartedly, it excelled in image concentration stability and minute section repeatability, and found out that the image which fogging does not produce was obtained.
[0024] Although the details are unknown about the reason the above-mentioned effect is acquired, it guesses as follows.
[0025] this invention persons showed clearly that the following three phenomena are related to developer deterioration wholeheartedly as a result of examination.
[0026] The first phenomenon is heights failure and atomization of a toner particle. The second phenomenon is flasking on the toner particle surface of an external additive. The electrification property of a toner particle did not equalize the third phenomenon.
[0027] It results in this invention based on many above-mentioned phenomena.
[0028] The gestalt of this invention is further stated to details below.
[0029] In the particle size distribution by the projected area diameter measured by the flow type particle image measuring device, 0.950-0.995, and that it is 0.960-0.995 preferably have [the toner of this invention] desirable average circularity. It is computed by the arithmetical mean of the circularity by which a flow type particle image measuring device is equipment which performs image analysis of a particle image pick-up statistically, and average circularity was called for here by the degree type using this equipment.
[0030]
[External Character 1]

$$\text{円形度} = \frac{\text{相当円の周囲長}}{\text{粒子投影像の周囲長}}$$

[0031] In a top type, the boundary length of a particle projection image is the length of the border line which connects the edge point of the particle image by which binarization was carried out, and is obtained, and is the length of the periphery of the circle which has the same area as the particle image by which binarization was carried out to the boundary length of a considerable circle.
[0032] Since friction with the member to which the average circularity of a toner gives a charge to the toner like toner particles or a toner particle, and toner support less than by 0.950 becomes large, failure of a toner particle and atomization arise and it becomes fogging control and an image inferior to highly minute nature. In the case where the average circularity of a toner exceeds 0.995, it becomes the toner with which electrification by friction is hard to be performed, and becomes an image inferior to homogeneity.
[0033] The toner of this invention is good to have the maximal value X in 3.0-9.0 micrometers of projected area diameters, to have the maximal value Y in 0.60-2.00 micrometers of projected area diameters, and to contain the or more 0.60 projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle several 8.0-30.0% in the particle size distribution by the projected area diameter measured by the flow type particle image measuring device. The particle which constitutes the maximal value Y here is bearing the role which reduces a fluidity even to a proper value.
[0034] In the particle size distribution by the projected area diameter of the particle measured by the flow type particle image measuring device, since a fluidity serves as a good toner superfluously, in the first stage, frictional electrification of a toner is not fully performed, but nonuniformity produces the spherical toner which has only a single peak in an initial image. Since a fluidity serves as a good toner superfluously also when the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle is less than several 8.0%, nonuniformity arises in an initial image. Since the fluid fall effect works superfluously and serves as a bad fluid toner when the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle exceeds several 30.0%, the initial image after long-term

neglect becomes an ill-behaved **** thing.
[0035] In addition, the above-mentioned effect is desirable from becoming more remarkable, when a middle imprint object is used as the image formation method. Although the detailed device is unknown, when forming a full color image on a middle imprint object, for example using a color toner, he is making the fluidity of a toner into a suitable value, and it is thought that it has prevented that are hard coming to win popularity the effect of the micro vibration produced from a drive system, and the toner image on a middle imprint object will become un-minute.
[0036] The method for obtaining the maximal value X and Y in the particle size distribution by the projected area diameter in this invention, and as a method of adjusting the content of the particle which has 0.60-micrometer or more less than 2.00-micrometer projected area diameter the emulsification particle made to subgenerate in case a toner particle was manufactured by the method; polymerization method which adds suitably the particle which does not do a bad influence about toner deterioration, for example although not limited especially — the object for the whole quantity — **** method; wet classification — By removing a part of emulsification particle subgenerated using the classification method like pneumatic elutriation, it is possible to use the method using some emulsification particles.
[0037] The method of controlling the polymerization conditions at the time of manufacturing a toner particle by the method of controlling the conglobation processing conditions at the time of carrying out conglobation processing of the toner particle manufactured by the grinding method, for example as a method of manufacturing the toner which has the specific average circularity mentioned above in this invention, and manufacturing a toner, and the polymerization method, and manufacturing a toner is mentioned.
[0038] As a method of carrying out conglobation processing of the toner particle manufactured by the grinding method Use a Henschel mixer and the dry-blending machine like a media disperser for binding resin and a coloring agent, and a pan, and they are made to carry out distributed mixing of the toner component like a release agent and an electric charge control agent as occasion demands at homogeneity. Melting kneading of the obtained mixture is carried out using the kneading machine like a pressurized kneader and an extruder. It pulverizes using the pulverizer which carries out coarse grinding after cooling the obtained kneading object using the classifier like a hammer mill, and the obtained coarse-grinding object is made to collide with a target, and is made to pulverize it by jet mind flowing down, a classification removes coarse powder and fines using a classifier further, and particle size distribution are adjusted. The water bath method which the particle to which particle size distribution were adjusted distributes for example, a toner particle underwater, and is heated; conglobation processing is performed by mechanical shock method; which gives the impulse force according heat-treating method; which passes the inside of a heat air current for a toner particle, or a toner particle to mechanical energy. The circularity of a toner can be adjusted by controlling suitably the processing temperature at the time of performing this conglobation processing, the processing time, and the processing conditions like processing energy.
[0039] A homomixer is made to distribute a coloring agent and the monomer constituent added the toner component like a release agent and an electric charge control agent with the polymerization initiator as occasion demands further, and homogeneity was made to dissolve or distribute with a homogenizer and the mixer like an ultrasonic disperser in the aqueous phase containing a distributed stabilizer in a polymerization nature monomer as a method of manufacturing a toner particle by the polymerization method. A granulation is stopped in the phase where the size of the toner particle of a request of the drop which consists of a monomer constituent was obtained. What is necessary is just to perform after that churning which is the degree with which a particle condition is maintained and sedimentation of a particle is prevented according to an operation of a distributed stabilizer. Generally, polymerization temperature is set as the temperature of 50-90 degrees C, and performs 40 degrees C or more of polymerizations. the business of a toner — a temperature up may be carried out in the second half of a polymerization reaction, and in order to remove a still more nearly unreacted polymerization nature monomer and a by-product, basin system data medium may be distilled off in part after second half of reaction, or reaction termination, in order to adjust the molecular weight

distribution of binding resin. Washing and filtration recover the generated toner particle after reaction termination, and it dries. In a suspension-polymerization method, it is desirable to usually use water 300 - the 3000 weight sections as a dispersion medium to the monomer constituent 100 weight section.
[0040] The circularity of a toner can be adjusted by controlling the polymerization conditions like pH of the class of distributed stabilizer at the time of manufacturing a toner particle by the above-mentioned polymerization method and an amount, churning conditions, and the aqueous phase, and polymerization temperature.
[0041] In this invention, circularity distribution of the projected area diameter of a toner and the particle size distribution by the projected area diameter are measured using flow type particle image analysis apparatus FPIA-1000 (TOA Medical Electronics Co., Ltd. make) as follows.
[0042] Measurement removes detailed comfort through a filter and is ten to 3 cm3 as the result. About 0.02g of test portions was added to about 10ml (20 degrees C) of solutions with which the particle number of measuring range (less than 159.21 micrometers of for example, 0.60-micrometer or more projected area diameters) added the surfactant (preferably Wako Pure Chem contamination non) underwater 0.1 to 0.5% of the weight, and adjusted it to it at 20 or less ion exchange water, homogeneity was distributed, and sample variance liquid was prepared. As a means to distribute, ultrasonic disperser UH-50 made from incorporated company esthetic MUTE (vibrator is the titanium-alloy chip of 5phi) was used. Distributed time amount was considered as the above for 5 minutes, and at that time, it was suitably cooled so that the temperature of a dispersion medium might not become 40 degrees C or more. The particle size distribution of a particle and circularity distribution which have 0.60-micrometer or more less than 159.21-micrometer projected area diameter are measured using the above-mentioned flow type particle image analysis apparatus.
[0043] Although the outline of measurement is indicated by the operating manual and JP,8-136439,A of the catalog of FPIA-1000 of the TOA Medical Electronics [Co., Ltd.] Co., Ltd. issue (the June, 1995 version), and a measuring device, it is as follows.
[0044] Sample variance liquid passes the passage (it has spread along the flow direction) of a flat transparence flow cell (thickness of about 200 micrometers) in a flat. It crosses to the thickness of a flow cell, and it is equipped with a stroboscope and a CCD camera to a flow cell so that it may be mutually located in the opposite side, so that the optical path to pass may be formed. While sample variance liquid is flowing, in order that stroboscope light may obtain the image of a particle which is flowing the flow cell, it glares at intervals of 1 / 30 seconds, consequently each particle is photoed as a two-dimensional image which has a fixed range parallel to a flow cell. The diameter of circle which has the same area from the area of the two-dimensional image of each particle is computed as a projected area diameter. The circularity of each particle is computed by breaking the boundary length of the circle (considerable circle) which furthermore has the same area as the two-dimensional image of each particle by the boundary length of the two-dimensional image of each particle.
[0045] The range of 0.06-400 micrometers can be divided into 226 channels (it divides into 30 channels to one octave), and a result (frequency % and accumulation %) can obtain it as shown in a table 1. In actual measurement, a projected area diameter measures a particle in [0.60 micrometer or more] less than 159.21 micrometers.
[0046]
[A table 1]

粒径範囲(μm)	粒径範囲(μm)	粒径範囲(μm)	粒径範囲(μm)
0.60～0.61	3.09～3.18	15.93～16.40	82.15～84.55
0.61～0.63	3.18～3.27	16.40～16.88	84.55～87.01
0.63～0.65	3.27～3.37	16.88～17.37	87.01～89.55
0.65～0.67	3.37～3.46	17.37～17.88	89.55～92.17
0.67～0.69	3.46～3.57	17.88～18.40	92.17～94.86
0.69～0.71	3.57～3.67	18.40～18.94	94.86～97.63
0.71～0.73	3.67～3.78	18.94～19.49	97.63～100.48
0.73～0.75	3.78～3.89	19.49～20.06	100.48～103.41
0.75～0.77	3.89～4.00	20.06～20.65	103.41～106.43
0.77～0.80	4.00～4.12	20.65～21.25	106.43～109.53
0.80～0.82	4.12～4.24	21.25～21.87	109.53～112.73
0.82～0.84	4.24～4.36	21.87～22.51	112.73～116.02
0.84～0.87	4.36～4.49	22.51～23.16	116.02～119.41
0.87～0.89	4.49～4.62	23.16～23.84	119.41～122.89
0.89～0.92	4.62～4.76	23.84～24.54	122.89～126.48
0.92～0.95	4.76～4.90	24.54～25.25	126.48～130.17
0.95～0.97	4.90～5.04	25.25～25.99	130.17～133.97
0.97～1.00	5.04～5.19	25.99～26.75	133.97～137.88
1.00～1.03	5.19～5.34	26.75～27.53	137.88～141.90
1.03～1.06	5.34～5.49	27.53～28.33	141.90～146.05
1.06～1.09	5.49～5.65	28.33～29.16	146.05～150.31
1.09～1.12	5.65～5.82	29.16～30.01	150.31～154.70
1.12～1.16	5.82～5.99	30.01～30.89	154.70～159.21
1.16～1.19	5.99～6.16	30.89～31.79	159.21～163.86
1.19～1.23	6.16～6.34	31.79～32.72	163.86～168.64
1.23～1.26	6.34～6.53	32.72～33.67	168.64～173.56
1.26～1.30	6.53～6.72	33.67～34.65	173.56～178.63
1.30～1.34	6.72～6.92	34.65～35.67	178.63～183.84
1.34～1.38	6.92～7.12	35.67～36.71	183.84～189.21
1.38～1.42	7.12～7.33	36.71～37.78	189.21～194.73
1.42～1.46	7.33～7.54	37.78～38.88	194.73～200.41
1.46～1.50	7.54～7.76	38.88～40.02	200.41～206.28
1.50～1.55	7.76～7.99	40.02～41.18	206.26～212.28
1.55～1.59	7.99～8.22	41.18～42.39	212.28～218.48
1.59～1.64	8.22～8.46	42.39～43.62	218.48～224.86
1.64～1.69	8.46～8.71	43.62～44.90	224.86～231.42
1.69～1.73	8.71～8.96	44.80～46.21	231.42～238.17
1.73～1.79	8.96～9.22	46.21～47.56	238.17～245.12
1.79～1.84	9.22～9.49	47.56～48.94	245.12～252.28
1.84～1.89	9.49～9.77	48.94～50.37	252.28～259.64
1.89～1.95	9.77～10.05	50.37～51.84	259.64～267.22
1.95～2.00	10.05～10.35	51.84～53.36	267.22～275.02
2.00～2.06	10.35～10.65	53.36～54.91	275.02～283.05
2.06～2.12	10.65～10.96	54.91～56.52	283.05～291.31
2.12～2.18	10.96～11.28	56.52～58.17	291.31～299.81
2.18～2.25	11.28～11.61	58.17～59.86	299.81～308.56
2.25～2.31	11.61～11.95	59.86～61.61	308.56～317.56
2.31～2.38	11.95～12.30	61.61～63.41	317.56～326.83
2.38～2.45	12.30～12.66	63.41～65.26	326.83～336.37
2.45～2.52	12.66～13.03	65.26～67.16	336.37～346.19
2.52～2.60	13.03～13.41	67.16～69.12	346.19～356.29
2.60～2.67	13.41～13.80	69.12～71.14	356.29～366.69
2.67～2.75	13.80～14.20	71.14～73.22	366.69～377.40
2.75～2.83	14.20～14.62	73.22～75.36	377.40～388.41
2.83～2.91	14.62～15.04	75.36～77.56	388.41～400.00
2.91～3.00	15.04～15.48	77.56～79.82	
3.00～3.09	15.48～15.93	79.82～82.15	

*) 粒径範囲の上限は、その数値を含まず、「未満」を表わす。

[0047] The toner of this invention has a toner particle and external additive impalpable powder. External additive impalpable powder On a toner particle, independent or by having at least the non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed, and the non-globular form-like non-subtlety powder (B) generated when two or more particles united The amount distribution of frictional electrifications of a toner becomes Sharp, and the fluidity of a toner improves, and the toner deterioration by durability is controlled.

[0048] Non-subtlety powder (A) a toner particle surface top namely, by moving moderately The charge of the toner particle surface is made to equalize and the amount distribution of electrifications of a toner is made into Sharp, and it acts so that the fluidity of a toner may be raised. Non-globular form-like non-subtlety powder (B) By functioning as a spacer of a toner particle, it acts so that flasking to the toner particle of non-subtlety powder (A) may be controlled.

[0049] Generally, on the surface, when the member for giving a frictional electrification charge at the toner like a development sleeve is contacted, there are few locations where the external additive impalpable powder **(ed) by the toner particle surface outside escapes, the toner particle with it tends to be buried in the toner particle surface, and toner deterioration tends to produce it. [near / there is little irregularity and / a globular form]

[0050] Although average circularity is a toner near the globular form which are 0.950 thru/or 0.995 as mentioned above, the toner of this invention Since it has non-subtlety powder (A) and non-globular form-like non-subtlety powder (B) on the toner particle surface and has non-

globular form-like non-subtlety powder (B) on the toner particle surface as external additive impalpable powder, with non-globular form-like non-subtlety powder (B) Flasking on the toner particle surface of non-subtlety powder (A) is controlled effectively.
[0051] Non-subtlety powder (A) has the good individual number average major axis of the primary particle on a toner particle at the point that that less than 30 mmum is [1 or more mmum] 1mmum thru/or 25mmum preferably can raise the fluidity of the amount distribution of electrifications of a toner, and a toner good.
[0052] Since non-subtlety powder (A) is easily buried in the toner surface when the individual number average major axis of the primary particle of non-subtlety powder (A) is less than 1 mmum, toner deterioration arises with the use over a long period of time.
[0053] Since it is inferior to the capacity to make the charge of the toner particle surface equalize and the amount distribution of electrifications of a toner will become broadcloth when the individual number average major axis of the primary particle of non-subtlety powder (A) is 30 or more mmum, it is easy to produce problems, such as toner scattering and fogging.
[0054] The ratio (a major axis/minor axis) of the major axis of the primary particle on a toner particle and a minor axis is desirable, and non-subtlety powder (A) is good at the point which homogeneity can be made to distribute with a desirable gestalt, in case 1.0 thru/or 1.5, and that it is 1.0 thru/or 1.3 more preferably make the toner particle surface distribute non-subtlety powder (A).
[0055] Since the cohesive force of non-subtlety powder (A) becomes superfluous when the major axis and minor axis of a primary particle of non-subtlety powder (A) exceed 1.5, it becomes difficult to make homogeneity distribute non-subtlety powder (A) with a desirable gestalt on the toner particle surface using the churning mixer used widely.
[0056] Non-subtlety powder (A) is good at the point which shape factor SF-1 of the primary particle on a toner particle moves moderately [it is desirable and / 100 thru/or 130, and that it is 100 thru/or 125 more preferably] on a toner particle, and can give a good fluidity to a toner.
[0057] Since the capacity for non-subtlety powder (A) to move moderately in a toner particle surface top declines when shape factor SF-1 of the primary particle of non-subtlety powder (A) exceeds 130, it becomes an image inferior to concentration homogeneity or the toner for minute electrostatic-charge image development.
[0058] the value which sampled the particle image to 100-piece random using Hitachi nature FE-SEM (S-4700), and the image information introduced the image-analysis equipment made from NIKORE (Luzex 3) through the interface, analyzed in SF-1 which shows the shape factor in this invention, and was computed from the bottom type — constant — the bottom.
[0059]
[External Character 2]

$$\text{形状係数 (SF-1)} = \frac{(\text{MXLNG})^2}{\text{AREA}} \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

MXLNG shows the absolute maximum length of a particle among [type, and AREA shows the projected area of a particle.]
[0060] Measurement of the primary particle of non-subtlety powder (A) of shape factor SF-1 is performed using a 100,000 times as many enlargement as the toner by FE-SEM.
[0061] The specific surface area (BET specific surface area) by nitrogen adsorption with a BET adsorption method is desirable, and, as for non-subtlety powder (A), it is good 50 thru/or 150m2 / g, and that they are 60 thru/or 140m2 / g more preferably at the point which is easy to maintain the electrification nature of a toner particle at stability.
[0062] When the BET specific surface areas of non-subtlety powder (A) are under 50m2 / g, non-subtlety powder (A) becomes easy to break away from the toner particle surface, and it becomes easy to produce problems, such as toner scattering and fogging. Moreover, image concentration shall be inferior also to homogeneity.
[0063] When the BET specific surface area of non-subtlety powder (A) exceeds 150m2 / g and it is especially left over a long period of time in the bottom of highly humid, the electrification nature of a toner becomes unstable and it becomes easy to produce problems, such as toner

scattering and fogging.
[0064] In this invention, measurement of the BET specific surface area of fine particles is performed using specific-surface-area meter auto SOBU 1 made from QUANTACHROME as follows.
[0065] Measurement sample about 0.1g is ****(ed) in a cel, and degassing processing is performed for 12 hours or more by temperature [of 40 degrees C], and degree of vacuum 1.0x10-3mmHg. Then, nitrogen gas is adsorbed in the condition of having cooled by liquid nitrogen, and a value is calculated by the multipoint method.
[0066] The non-globular form-like non-subtlety powder (B) used for this invention is good at the point that it is hard to move non-globular form-like non-subtlety powder (B) on a toner particle, and that shape factor SF-1 on a toner particle is larger than 150, and it large still more preferably [it is more desirable and / than 190] larger than 200 preferably can control flasking of the non-subtlety powder (A) to a toner particle good.
[0067] Since the non-globular form-like non-subtlety powder (B) itself becomes easy to be buried in the toner particle surface by shape factor SF-1 of non-globular form-like non-subtlety powder (B) at the case of 150 or less, the flasking depressor effect to the toner particle of non-subtlety powder (A) falls.
[0068] Measurement of shape factor SF-1 on the toner particle of non-globular form-like non-subtlety powder (B) is performed using a 50,000 times as many enlargement as the toner by SF-SEM.
[0069] As a configuration of non-globular form-like non-subtlety powder (B), a mere thing [being generated, cylindrical or when two or more particles as shown in heart-like drawing 10 instead of the shape of a non-globular form unite] is effective in respect of the flasking control to the toner particle of non-subtlety powder (A). The non-globular form-like non-subtlety powder (B) with which the reason was generated when two or more particles united While preventing burying non-globular form-like non-subtlety powder (B) in a toner particle although it is the configuration which has a flection therefore, non-globular form-like non-subtlety powder (B) functions as a spacer on a toner particle, and it is considered for controlling flasking to the toner particle of non-subtlety powder (A).
[0070] Furthermore, non-globular form-like non-subtlety powder (B) has a preferably good individual number average major axis 600 mmum at 30 thru/or the point that it can function as a spacer on a toner particle 20 thru/or that they are 35 thru/or 300mmum more preferably good 300 mmum.
[0071] When the individual number average major axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B) is less than 30 mmum, it becomes the non-subtlety powder (A) independent addition effect and a similar thing, and it becomes difficult to control flasking of non-subtlety powder (A).
[0072] When the individual number average major axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B) exceeds 60mmum, non-subtlety powder (A) comes to be buried in the toner particle surface, and it is easy to produce toner deterioration by **** of a toner particle and non-globular form-like non-subtlety powder (B).
[0073] It is good that ** (a major axis/minor axis) of the major axis on the toner particle of non-globular form-like non-subtlety powder (B) and a minor axis is 3.0 or more still more preferably 2.0 or more more preferably 1.7 or more at the point that the flasking depressor effect of the non-subtlety powder (A) to the toner particle surface is high.
[0074] When the major axis/minor axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B) are less than 1.7, since non-globular form-like non-subtlety powder (B) will become deficient in crookedness structure, the non-globular form-like non-subtlety powder (B) itself becomes easy to be buried in the toner particle surface, and the flasking depressor effect to the toner particle of non-subtlety powder (A) falls.
[0075] Furthermore, non-globular form-like non-subtlety powder (B) is preferably [, on this toner particle] good to be generated when two or more 20mmum thru/or primary particles which have the Ferre minimum width of face of 30mmum thru/or 200mmum more preferably unite 200 mmum at the point that the flasking depressor effect of the non-subtlety powder (A) to the toner particle surface is high.

[0076] the churning mixer widely used since coherent [of non-globular form-like non-subtlety powder (B)] increases when the average Ferre minimum width of face of the primary particle which constitutes the coalescence particle of non-globular form-like non-subtlety powder (B) is less than 20 mmum -- using it -- a ratio -- it becomes difficult to make homogeneity distribute globular form-like non-subtlety powder (B) on the toner particle surface.
[0077] crookedness structure becomes scarce when the average Ferre minimum width of face of the primary particle which constitutes the coalescence particle of non-globular form-like non-subtlety powder (B) exceeds 200mmum -- in addition, non-subtlety powder (A) begins to be buried [come] in the toner particle surface, and it is not desirable at **** of a toner particle and non-globular form-like non-subtlety powder (B).
[0078] The specific surface area (BET specific surface area) by nitrogen adsorption with a BET adsorption method is desirable, and, as for non-globular form-like non-subtlety powder (B), it is good 20 thru/or 90m2 / g, and that they are 25 thru/or 70m2 / g more preferably at the point which does not bar the addition effect of non-subtlety powder (A).
[0079] Since non-subtlety powder (A) will already be embedded on the toner particle surface with non-globular form-like non-subtlety powder (B) in the case of the churning actuation which uses the churning mixer used widely when the surface areas-ed [BET] of non-globular form-like non-subtlety powder (B) are under 20m2 / g, the addition effect of non-subtlety powder (A) decreases.
[0080] When the BET specific surface area of non-globular form-like non-subtlety powder (B) exceeds 90m2 / g, non-subtlety powder (A) will be incorporated inside the pore of non-globular form-like non-subtlety powder (B), and the addition effect of non-subtlety powder (A) decreases.
[0081] In this invention, it sets to the electron microscope enlargement of a toner. The sum total of the primary particle of the non-subtlety powder (A) which exists in the condition of having condensed independently [per 0.5micrometerx0.5micrometer area] preferably on an average 20 or more pieces, It exists on the surface of a 25 or more piece toner particle more preferably, non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an average per 1.0micrometerx1.0micrometer area, and it is preferably good 1 thru/or for 20 pieces to exist on the surface of 2 thru/or a 18-piece toner particle still more preferably. In addition, the total number of the primary particle of the non-subtlety powder (A) which exists on the surface of a toner particle means the total of the primary particle which exists independently, and the primary particle which constitutes floc.
[0082] The sum total of the primary particle of the non-subtlety powder (A) which exists on a toner particle serves as a toner inferior to a fluidity on an average at less than 20 cases, and serves as an image inferior to homogeneity.
[0083] Measurement of the external additive impalpable powder's in ratio [of an individual number average major axis, a major axis and a minor axis], average Ferre minimum width-of-face, and the toner particle surface's of external additive impalpable powder in this invention existence number is performed as follows.
[0084] Although measurement of each numeric value of non-subtlety powder (A) takes the photograph of the toner particle surface expanded by 100,000 times by scanning electron microscope FE-SEM (Hitachi make S-4700) and performs a major axis 1 thru/or the particle of 40mmum as the measuring object using the enlargement, it performs magnifying power suitably in the 100,000 sections thru/or the 500,000 times as many range as this in measurement of the major axis of a primary particle, and a minor axis as mentioned later.
[0085] The average major axis of the primary particle of non-subtlety powder (A) carries out rear-spring-supporter measurement of the major axis of the primary particle of non-subtlety powder (A) in an enlargement at ten visual fields, and makes the average an average major axis. Furthermore, the average of the minor axis of the primary particle of non-subtlety powder (A) was similarly calculated as an average minor axis, and the ratio of an average major axis and an average minor axis was computed as a ratio (a major axis/minor axis) of the major axis of the primary particle of non-subtlety powder (A), and a minor axis. In addition, make into a major axis distance between the parallel lines with which between the parallel lines serves as max among the parallel lines drawn so that the outline of the primary particle of non-subtlety powder (A)

might be touched, and let distance between the parallel lines with which between parallel lines serves as min be a minor axis.
[0086] In addition, in the case of 1mm or less, to a 500,000 times as many range as this, the diameter of measurement expands the magnifying power of the enlargement of the toner particle surface suitably, and measures it on an observation scale at the time of measurement of the major axis of non-subtlety powder (A), and a minor axis.
[0087] The non-subtlety powder's (A's)'s in the toner particle surface existence number counted the number of the primary particle of the non-subtlety powder (A) per toner particle surface 0.5micrometerx0.5micrometer (it sets to a 100,000 times as many enlargement as this, and is 50mmx50mm) area with enlargement 10 visual field, and asked for it by computing the average. When counting the number of non-subtlety powder (A), the number of the primary particle which constitutes floc was counted about the non-subtlety powder (A) condensed for the non-subtlety powder (A) which exists in the portion equivalent to 0.5micrometerx0.5micrometer of the core of an enlargement.
[0088] Measurement of each numeric value of non-globular form-like non-subtlety powder (B) took the photograph of the toner particle surface expanded by 50,000 times by scanning electron microscope FE-SEM (Hitachi make S-4700), and performed the particle of 20 or more mmum of major axes as the measuring object using the enlargement.
[0089] In an enlargement, the average major axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B) carries out rear-spring-supporter measurement, and makes the major axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B) the mean major axis at ten visual fields. Furthermore, the average of the minor axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B) was similarly calculated as an average minor axis, and the ratio of an average major axis and an average minor axis was computed as a ratio (a major axis/minor axis) of the major axis of non-globular form-like non-subtlety powder (B), and a minor axis. In addition, make into a major axis distance between the parallel lines with which between the parallel lines serves as max among the parallel lines drawn so that the outline of non-globular form-like non-subtlety powder (B) might be touched, and let distance between the parallel lines with which between parallel lines serves as min be a minor axis.
[0090] The non-globular form-like non-subtlety powder's (B's)'s in the toner particle surface existence number counted the number of the non-globular form-like non-subtlety powder (B) per toner particle surface 1.0micrometerx1.0micrometer (it sets to a 50,000 times as many enlargement as this, and is 50mmx50mm) area with enlargement 10 visual field, and asked for it by computing the average. It was aimed at the non-globular form-like non-subtlety powder (B) which exists in the portion equivalent to 1.0micrometerx1.0micrometer of the core of an enlargement when counting the number of non-globular form-like non-subtlety powder (B).
[0091] The average Ferre minimum width of face of the primary particle which constitutes the coalescence particle of non-globular form-like non-subtlety powder (B) In an enlargement, non-globular form-like non-subtlety powder (B) is sampled 20 or more rear spring supporters within two or more visual fields. All the things within the visual field which can measure the Ferre minimum width of face of the primary particle which constitutes the coalescence particle of the sampled non-globular form-like non-subtlety powder (B) measure, and make the average the average Ferre minimum width of face. In addition, let distance used as the min between two parallel lines drawn so that the outline of the primary particle which constitutes the coalescence particle of non-globular form-like non-subtlety powder (B) might be touched be the Ferre minimum width of face.
[0092] The discernment from the non-subtlety powder (A) and non-globular form-like non-subtlety powder (B) by the scanning electron microscope enlargement When a difference has the particle shape of non-subtlety powder clearly When there is a presentation difference of the method of judging by the difference in the particle shape in a scanning electron microscope enlargement or non-subtlety powder The method of judging non-subtlety powder (A) and non-globular form-like non-subtlety powder (B) by detecting separately can be used by detecting only the specific element specified by the X-ray microanalyser.
[0093] In this invention, it is desirable that non-subtlety powder (A) and/or non-globular form-

like non-subtlety powder (B) contain silicone oil. While the hydrophobicity of this non-subtlety powder improves by processing this non-subtlety powder by silicone oil, it can prevent that the electrification property of a toner becomes an ununiformity by live-part material being damaged with this non-subtlety powder in a nonmagnetic 1 component development method. at this time, particle blot appearance of the silicone oil is carried out from this non-subtlety powder, and it is imagined to be what has played a role of lubricant.

[0094] In this invention, it is desirable that non-subtlety powder (A) and/or non-globular form-like non-subtlety powder (B) are inorganic compounds. When non-subtlety powder (A) is an organic compound, it becomes the configuration which deforms and is easy to fix on a toner particle surface with the use over a long period of time. On the other hand, when non-globular form-like non-subtlety powder (B) is an organic compound, it deforms or collapses and is inferior to the work as a spacer particle with friction with live-part material.

[0095] Although a conventionally well-known thing can be used as the non-subtlety powder (A) used for this invention, and (B), it is desirable to be chosen out of a silica, an alumina, titanias, or those suboxides because of electrification stability, development nature, a fluidity, and the improvement in shelf life. It is more desirable at the point that especially a silica can control the formation of primary particle size, or coalescence-ization of a primary particle to arbitration to some extent according to a start material or the oxidation conditions like temperature especially. For example, although this silica has usable both of the wet silica manufactured from the dry-process silica called the so-called dry process or the fumed silica generated by vapor phase oxidation of a silicon halogenide or an alkoxide and an alkoxide, and water glass, few dry type silicas of the manufacture residue like Na2 O and SO3 2- with few [and] silanol groups in the interior of the surface and silica pulverized coal are more desirable.

[0096] As for non-globular form-like non-subtlety powder (B), being especially manufactured by the following processes is desirable.

[0097] When silica impalpable powder is made into an example, non-ball-like silica impalpable powder is manufactured by carrying out vapor phase oxidation of the silicon halogenated compound by generating silica impalpable powder and carrying out hydrophobing processing of the obtained silica impalpable powder. It is desirable especially in the case of vapor phase oxidation to calcinate at the elevated temperature which is the degree with which the primary particle of a silica is united.

[0098] Such non-globular form-like non-subtlety powder (B) has especially the desirable thing for which what adjusted particle size distribution so that a comparatively coarse particle might be extracted for the coalescence particle with which primary particles were united by the classification and the conditions of the individual number average major axis in the existence condition on a toner particle might be fulfilled is used.

[0099] the toner of this invention — the toner particle 100 weight section — receiving — non-subtlety powder (A) — desirable — 0.1 thru/or 3 weight sections — more — desirable — 0.2 thru/or carrying out 2 weight **** — good — non-globular form-like non-subtlety powder (B) — — desirable — 0.1 thru/or 3 weight sections — it is more preferably good 0.2 thru/or to carry out 1.5 weight ****.

[0100] Since it becomes impossible to give sufficient fluidity for a toner when the amount of the non-subtlety powder (A) which a toner has is under the 0.1 weight section, it becomes an image inferior to homogeneity.

[0101] When the amount of the non-subtlety powder (A) which a toner has exceeds 3 weight sections, in order that non-subtlety powder (A) may separate from the toner particle surface and may form much flocs of non-subtlety powder (A), it becomes an image inferior to fogging in the paper and thin line expression nature.

[0102] When the amount of the non-globular form-like non-subtlety powder (B) which a toner has is under the 0.1 weight section, the addition effect of non-globular form-like non-subtlety powder (B) is not fully demonstrated, but image homogeneity falls with the use over a long period of time.

[0103] When the amount of the non-globular form-like non-subtlety powder (B) which a toner has exceeds 3 weight sections, in order that non-globular form-like non-subtlety powder (B) may

separate from the toner particle surface and may form much flocs of non-globular form-like non-subtlety powder (B), it becomes an image inferior to fogging in the paper and thin line expression nature.
[0104] In addition to the above-mentioned inorganic impalpable powder (A) and non-globular form-like non-subtlety powder (B), in the toner of this invention, the particle of further others can be added as an external additive if needed.
[0105] It is possible to use the organic or inorganic particle generally widely known to such a particle as an external additive.
[0106] As a non-subtlety particle, carbide (silicon carbide), a metal salt (a calcium sulfate, a barium sulfate, calcium carbonate), a fatty-acid metal salt (zinc stearate, calcium stearate), and a carbon black silica can be used. As an organic particle, the homopolymer or copolymer of a monomer component by the emulsion-polymerization method or the spray-drying method used for the binding resin for toners like styrene, an acrylic acid, methyl methacrylate, butyl acrylate, and 2-ethylhexyl acrylate can be used, for example.
[0107] Surface treatment which forms in the particle surface the alumina coat which performs silane coupling processing can be performed to the particle used for the toner of this invention to a particle in order to raise the operability of the particle size and configuration control which raise hydrophobicity and raise environmental capability further.
[0108] Specifically as a silane coupling agent, hexamethyldisilazane or the thing shown by the following formula (1) is mentioned.
[0109]
[External Character 3]

$$RmSiYn \cdots (1)$$

R：アルコキシ基または、塩素原子
m：1～3の整数
Y：アルキル基、または、ビニル基、グリシドキシ基または
　メタクル基を含む炭化水素基
n：1～3の整数

[0110] As a compound shown by the above-mentioned formula (1), a dimethyl dichloro silane, a trimethyl KURORU silane, an allyl compound dimethyl KURORU silane, an allyl compound phenyl dichloro silane, a benzyl dimethyl KURORU silane, vinyltriethoxysilane, gamma-methacryloxypropyltrimethoxysilane, vinyltriacetoxysilane, a divinyl KURORU silane, and a dimethyl vinyl KURORU silane can be mentioned typically, for example.
[0111] Either the dry process to which the silane coupling agent which evaporated pulverized coal as the method of silane coupling agent processing to what was made into the shape of a cloud by churning is made to react, or the wet method which distributes pulverized coal in a solvent and carries out the dropping reaction of the silane coupling agent can be processed.
[0112] As a method of making an alumina coat forming, in an aqueous solution or a solvent, an aluminum chloride, an aluminium nitrate, an aluminium nitrate, etc. can be added, a method [which is immersed and dries a particle] or water alumina, and water alumina-silica, water alumina-titania, and water alumina titania-silica, or water alumina-titania-silica-zinc oxide can be added, and a particle can be carried out by the method of immersing and drying in the aqueous solution.
[0113] The toner particle contained in the toner of this invention contains binding resin and a coloring agent at least.
[0114] As binding resin of the toner concerning this invention, polystyrene, the styrene like polyvinyl toluene, and the single polymer; styrene-propylene copolymer of the substitution product, A styrene-vinyltoluene copolymer, a styrene-vinyl naphthalene copolymer, A styrene-methyl-acrylate copolymer, a styrene-ethyl-acrylate copolymer, A styrene-butyl acrylate copolymer, a styrene-acrylic-acid octyl copolymer, A styrene-acrylic-acid dimethylaminoethyl copolymer, a styrene-methyl-methacrylate copolymer, A styrene-ethyl methacrylate copolymer,

a styrene-methacrylic-acid butyl copolymer, A styrene-dimethylaminoethyl methacrylate copolymer, a styrene-vinyl methyl ether copolymer, A styrene-vinyl ethyl ether copolymer, a styrene-vinyl methyl ketone copolymer, A styrene-butadiene copolymer, a styrene-isoprene copolymer, a styrene-maleic-acid copolymer, The styrene system copolymer like a styrene-maleate copolymer, Polymethylmethacrylate; Poly butyl methacrylate; polyvinyl acetate; — polyethylene; — polypropylene; — polyvinyl-butyral; — polyacrylic resin; — rosin; — denaturation rosin; — terpene resin; — phenol resin; — aliphatic series or alicycle group hydrocarbon resin; — aromatic series system petroleum resin; — paraffin wax; — carnauba wax is mentioned. these are independent — or it can be mixed and used.

[0115] As for the coloring agent used for the toner concerning this invention, what was toned black using carbon black, the magnetic substance, and the yellow / Magenta / cyanogen coloring agent that shows below is used as a black coloring agent.

[0116] As a yellow coloring agent, the compound represented by a condensation azo compound, an isoindolinone compound, the Anthraquinone compound, an azo metal complex, a methine compound, and the allyl compound amide compound is used. Specifically, the C.I. pigment yellow 12, 13, 14, 15, 17, 62, 74, 83, 93, 94, 95, 109, 110, 111, 128, 129, 147, 168, and 180 is used suitably.

[0117] As a Magenta coloring agent, a condensation azo compound, a diketo pyrrolo pyrrole compound, Anthraquinone, the Quinacridone compound, a base color lake compound, a naphthol compound, a bends imidazolone compound, a thioindigo compound, and a perylene compound are used. The C.I. pigment red 2, 3, 5, 6, 7, 23, 48:2, 48:3, 48:4, 57:1, 81:1, 122, 144, 146, 166, 169, 177, 184, 185, 202, 206, 220, 221, and 254 is especially specifically desirable.

[0118] As a cyanogen coloring agent, a copper-phthalocyanine compound and its derivative, the Anthraquinone compound, a base color lake compound, etc. can be used. Specifically, the C.I. pigment blues 1, 7, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 60, and 62 and 66 grades can use suitably especially.

[0119] these coloring agents are independent — or it can mix and can use in the state of the solid solution further.

[0120] In the case of a color toner, the coloring agent of this invention is chosen from the point of a hue angle, saturation, lightness, weatherability, OHP transparency, and the dispersibility to the inside of a toner. To the resin 100 weight section, the addition of this coloring agent carries out 1-20 weight section addition, and is used.

[0121] An electric charge control agent can be used for the toner of this invention if needed.

[0122] Although a well-known thing can be used as an electric charge control agent used for this invention, the electric charge control agent which can stabilize for it and maintain the amount of electrifications with it by colorlessness especially in the case of a color toner is desirable. [a quick and electrification speed of a toner and] [fixed]

[0123] As a concrete compound, the macromolecule mold compound which has a salicylic acid, a naphthoic acid, a die carboxylic acid, the metallic compounds of those derivatives, a sulfonic acid, and a carboxylic acid in a side chain as a negative system, a boron compound, a urea compound, a silicon compound, and a curry KUSUA lane are mentioned, and the macromolecule mold compound which has quarternary ammonium salt and this quarternary ammonium salt in a side chain as a positive system, a guanidine compound, and an imidazole compound are mentioned.

[0124] An electric charge control agent has desirable 0.5 - 10 weight section to the binding resin 100 weight section. However, it is using frictional electrification with a carrier, when addition of an electric charge control agent is not indispensable and the 2 component development method's is used in this invention, and using positively frictional electrification with a blade member or a sleeve member, when the nonmagnetic 1 component blade coating development method's is used, and an electric charge control agent does not necessarily need to be included in a toner.

[0125] A wax can be used for the toner of this invention as low softening temperature material if needed.

[0126] As low softening temperature material used for the toner of this invention, the derivative

like paraffin wax, a polyolefine wax, a micro crystallin wax, the polymethylene wax like the Fischer TOROPISSHU wax, an amide wax, a higher fatty acid, long-chain alcohol, ester wax and these graft compounds, and a block compound is mentioned. As for these, what has the sharp maximum endothermic peak of the DSC endothermic curve from which the low molecular weight constituent was removed is desirable.
[0127] As a wax used preferably, the alkyl alcohol, the straight chain-like fatty acid, the straight chain-like acid amide, the straight chain-like ester, or the MONTAN system derivative of the shape of a straight chain of 15-100 carbon numbers is mentioned. What has removed the impurity like a liquefied fatty acid from these waxes beforehand is desirable.
[0128] Furthermore, the wax used preferably Alkylene polymer of the low molecular weight which used alkylene under high pressure, used a Ziegler catalyst or other catalysts under a radical polymerization or low voltage, and carried out the polymerization; The alkylene polymer of the amount of macromolecules is pyrolyzed. What carried out separation purification of the low-molecular-weight alkylene polymer which carries out a byproduction in case the polymerization of the alkylene polymer; alkylene obtained is carried out; from residue on distillation of the hydrocarbon polymer obtained from the synthesis gas which consists of a carbon monoxide and hydrogen by the AGE method Or the polymethylene wax which carried out extract judgment of the specific component is mentioned from the synthetic hydrocarbon which hydrogenates ****** and is obtained. The antioxidant may be added by these waxes.
[0129] As for the low softening temperature material used for this invention, in a DSC endothermic curve, it is desirable to have an endothermic Maine peak to a 40-90 degrees C (still more preferably 45-85 degrees C) field. Furthermore, an endothermic Maine peak has the desirable low softening temperature material of the Sharp melt nature whose half-value width is less than (preferably less than 5 degrees C) 10 degrees C. The ester wax with which low softening temperature material uses the ester compound of the long-chain alkyl alcohol of 15-45 carbon numbers and the long-chain alkyl carboxylic acid of 15-45 carbon numbers as a principal component especially is desirable in respect of the transparency in the sheet for OHP, the low-temperature fixable one at the time of fixing, and elevated-temperature-proof offset nature.
[0130] this invention — setting — measurement of DSC — for example, the product made from Perkin EREMA — DSC-7 are used. The temperature compensation of an equipment detecting element uses the indium heat of fusion about amendment of quantity of heat using the melting point of an indium and zinc. The sample set the empty pan to contrast using aluminum bread-making, and measured by carrying out a temperature up from 20 degrees C to 200 degrees C by the temperature up temperature of 10 degrees C / min.
[0131] low softening temperature material — the inside of a toner particle — the binding resin 100 weight section — receiving — desirable — 3 thru/or 40 weight sections — it is more preferably good 5 thru/or to carry out 35 weight sections oil impregnation.
[0132] When the content of low softening temperature material is under 5 weight sections, sufficient elevated-temperature-proof offset nature is hard to be obtained, and offset of the 1st image (surface) may arise further at the time of the 2nd fixing (rear face) at the time of image fixing to both sides of record material.
[0133] When the content of low softening temperature material exceeds 40 weight sections, in manufacturing a toner particle by the grinding method at the time of manufacture of a toner, it is easy to produce the welding of the toner component into a toner manufacturing installation, and in manufacturing a toner particle by the polymerization method, while granulation nature falls at the time of a granulation, it is easy to produce coalescence of toner particles.
[0134] In this invention, when obtaining a toner particle by the suspension-polymerization method, as a starting polymerization nature monomer styrene and o (m-) p — Methyl styrene, m Styrene system monomer; like (p-)-ethyl styrene A methyl acrylate, (Meta) An ethyl acrylate, (Meta) Acrylic-acid propyl, (Meta) Butyl acrylate, (Meta) Acrylic-acid octyl, (Meta) Acrylic-acid dodecyl, (Meta) Acrylic-acid stearyl, (Meta) Acrylic-acid behenyl, (Meta) 2-ethylhexyl acrylate, (Meta) Acrylic-acid dimethylaminoethyl, (Meta) The acrylic ester system monomer like an acrylic-acid diethylaminoethyl (meta); (Meta) The en system monomer like a butadiene, an isoprene, a cyclohexene, acrylonitrile (meta), and an acrylic-acid amide is used preferably.

Independently [these] or generally, a monomer is mixed suitably and the theoretical glass transition temperature (Tg) of a publication is used for 2nd edition III-p 139-192 (product made from John Wiley&Sons) of a publication polymer handbook so that 40-80 degrees C may be shown. When theoretical glass transition temperature is less than 40 degrees C, a problem arises from the field of the conservation stability of a toner, or the durable stability of a developer, when exceeding 80 degrees C on the other hand, the rise of an established point is brought about, especially in the case of a full color toner, the color mixture of each color toner becomes inadequate, and it is lacking in color reproduction nature, and the transparency of an OHP image is reduced further remarkably and it is not desirable from a high-definition field.

[0135] In the method of obtaining a toner particle using a suspension-polymerization method, especially although polar resin is added to coincidence from a viewpoint of making the polymerization reaction of a polymerization monomer performing without inhibition, and closing, it is desirable. As polar resin used for this invention, styrene, the copolymer of an acrylic acid (meta), a maleic-acid copolymer and polyester resin, and an epoxy resin are used preferably. Polar resin has especially the desirable thing that does not contain in a molecule a monomer and the partial saturation radical which can react.

[0136] As a polymerization initiator used by this invention, for example, 2 and 2'-azobis - (2,4-dimethylvaleronitrile), 2,2'-azobis isobutyronitrile, 1, and 1'-azobis (cyclohexane-1-carbonitrile), 2 and 2'-azobis-4-methoxy-2,4-dimethylvaleronitrile, The azo system polymerization initiator like azobisisobutyronitril; Benzoyl peroxide, The peroxide system polymerization initiator like methyl-ethyl-ketone peroxide, diisopropyl peroxy carbonate, cumene hydroperoxide, 2, 4-dichlorobenzoyl peroxide, and lauroyl peroxide is used.

[0137] Particle-size-distribution control of a toner particle and control of particle size can be finished by the method of controlling the method of changing the class or addition of a dispersant which carries out the mineral salt of difficulty water solubility, or a protective colloid operation, mechanical contrivance conditions, for example, the peripheral speed of a rotor, the count of pass and the stirring conditions like an impeller configuration, a container configuration, or the solid content concentration in the inside of an aqueous solution.

[0138] In this invention, it is desirable from the ability of removal of the residual monomer out of a toner particle for it to raise fixable [of a toner] that it is the toner particle which has the core/shell structure in which it was formed in with the polymer with which the shell portion was compounded by the polymerization, and the core section was formed by low softening temperature material, without reducing the blocking resistance of a toner, and carry out easily further.

[0139] As the concrete method of observing the tomographic layer of a toner particle in this invention After distributing a toner particle enough in the epoxy resin of room-temperature-setting nature, it is made to harden for two days in an ambient atmosphere with a temperature of 40 degrees C. After using 43 osmium <8> oxide together according to 43 ruthenium oxide and necessity and dyeing the obtained hardened material, the sample of a thin film integrated circuit was started using the microtome equipped with the diamond gear tooth, and the fault gestalt of a toner particle was observed using the transmission electron microscope (TEM). In this invention, in order to attach the contrast between materials using the difference in the degree of crystallinity of the some of the low softening temperature material which constitutes the core section to be used, and the resin which constitutes the shell section, it is desirable to use a 43 ruthenium-oxide staining technique.

[0140] As an one component system developer which has a toner, the toner of this invention can mix a carrier with a toner, and it can be used for it as a binary system developer.

[0141] When using the toner of this invention as a binary system developer, as a carrier, the iron which is not oxidized [scaling or], nickel, copper, zinc, cobalt, manganese, chromium, the acid metals like rare earth, those alloys, those oxides, and a ferrite can be used, for example. There is no constraint special as the manufacture method.

[0142] Furthermore, it is also desirable for the purpose, such as electrification adjustment, to cover the surface of the above-mentioned carrier particle with the cladding material which has resin. Although each well-known method like the method of making the cladding material which

has resin dissolve or suspend, applying it into a solvent, and making it adhere to a carrier as the method, or the method of only mixing by fine particles can apply conventionally, for stability of an enveloping layer, the method of dissolving and applying a cladding material into a solvent is more desirable.

[0143] As a cladding material to the surface of the above-mentioned carrier, although it changes with toner materials, although the copolymer of amino acrylate resin, acrylic resin, or those resin and styrene resin, silicone resin, polyester resin, a fluororesin, polytetrafluoroethylene, a monochloro trifluoro ethylene polymer, and polyvinylidene fluoride are used suitably, it is not necessarily restrained by this, for example. Although what is necessary is just to determine the amount of covering of these compounds suitably so that electrification grant specification of a carrier may be satisfied, it is good that it is generally 0.3 - 20 % of the weight more preferably 0.1 to 30% of the weight to a carrier in a total amount.

[0144] Although the ferrite particle which consists of a presentation of 98% or more of Cu-Zn-Fe (presentation ratio [5-20]:[5-20]: [30-80]) is typical as the quality of the material of the carrier used for this invention, if the engine performance is not spoiled, there is no constraint at all. You may be the thing of the gestalt like the resin carrier which furthermore consists of binding resin, a metallic oxide, and a magnetic metallic oxide.

[0145] an above-mentioned carrier and the mixing ratio of a toner particle -- a good result will be obtained if a rate is preferably carried out to 3 - 8% of the weight two to 9% of the weight as toner concentration in a binary system developer. It becomes at less than 2 % of the weight, image concentration is low, and impossible to use toner concentration, if it exceeds 9 % of the weight, fogging and scattering inside the plane will increase and the useful life longevity of a developer will become short.

[0146] Next, the image formation method and equipment unit using a toner of this invention are explained using a drawing.

[0147] The schematic diagram of the image formation equipment which carries out the package imprint of the multiplex toner image for the image formation method of this invention at record material using a middle imprint object is shown in drawing 1 and drawing 8 .

[0148] The schematic diagram of the image formation equipment which carries out the package imprint of the multiplex toner image for the image formation method of this invention at record material using a middle imprint drum is shown in drawing 1 .

[0149] It is made to contact, rotating the pivotable electrification roller 2 with which the electrification bias voltage as live-part material was impressed to the surface of the photo conductor drum 1 as latent-image support, the photo conductor drum surface is primarily charged in homogeneity, and the 1st electrostatic latent image is formed on the photo conductor drum 1 by the laser light E emitted from the light equipment L as an exposure means. The 1st formed electrostatic latent image is developed with the black toner in black development counter 4Bk as the 1st development counter formed in the pivotable rotary unit 24, and forms a black toner image. The black toner image formed on the photo conductor drum 1 is primarily imprinted by operation of the imprint bias voltage impressed to the conductive base material of a middle imprint drum electrostatic on the middle imprint drum 5. Next, a rotary unit 24 is rotated, negatives are developed with the yellow toner in yellow development counter 4Y as the 2nd development counter, a yellow toner image is formed [the 2nd electrostatic latent image is formed in the surface of the photo conductor drum 1 like the above,], and a yellow toner image is primarily imprinted electrostatic on the middle imprint drum 5 on which the black toner image is imprinted primarily. Similarly, a rotary unit 24 is rotated for the 3rd electrostatic latent image and the 4th electrostatic latent image, as the Magenta toner and the 4th development counter in Magenta development counter 4M as the 3rd development counter, with the cyanogen toner in cyanogen development counter 4C, sequential development and a primary imprint are performed and the toner image of each color is primarily imprinted on the middle imprint drum 5, respectively. The multiplex toner image primarily imprinted on the middle imprint drum 5 is secondarily imprinted by package electrostatic on the record material P according to an operation of the imprint bias voltage from the 2nd imprint equipment 8 located in the opposite side through the record material P. Heating fixing of the multiplex toner image secondarily

imprinted on the record material P is carried out at the record material P by the anchorage device 3 which has a heating roller and a pressurization roller. The transfer residual toner which remains on the surface of the photo conductor drum 1 after an imprint is recovered by the cleaner which has the cleaning blade which contacts the surface of the photo conductor drum 1, and the photo conductor drum 1 is cleaned.
[0150] Imprint current is acquired because the primary imprint to the middle imprint drum 5 from the photo conductor drum 1 gives bias to the conductive base material of the middle imprint drum 5 as 1st imprint equipment from the power supply which is not illustrated, and the imprint of a toner image is performed.
[0151] The middle imprint drum 5 is set to conductive base material 5a which is the rigid body from wrap elastic layer 5b in the surface.
[0152] As conductive base material 5a, the conductive resin which distributed metals and alloys, such as aluminum, iron, copper, and stainless steel, a carbon metallurgy group particle, etc. can be used, and the shape of a cylinder, what penetrated the shaft at the cylindrical center, the thing which reinforced inside cylindrical, etc. are mentioned as the configuration.
[0153] Especially as elastic layer 5b, although not restrained, elastomer rubber, such as a styrene butadiene rubber, high styrene rubber, butadiene rubber, polyisoprene rubber, ethylene propylene rubber, nitril butadiene rubber (NBR), chloroprene rubber, isobutylene isoprene rubber, silicone rubber, a fluororubber, nitrile rubber, polyurethane rubber, acrylic rubber, EPIKURODROHIDORIGON, and polynorbornene rubber, is used suitably. Resin, and such copolymers and mixture, such as polyolefine system resin, silicone resin, fluorine system resin, and a polycarbonate, may be used.
[0154] Moreover, the surface layer which distributed lubricative and water-repellent high lubricant fine particles in the binder of arbitration may be prepared in the surface at the pan of an elastic layer.
[0155] Carbon fluoride, polytetrafluoroethylene (PTFE) which combined the fluorine with various fluororubbers, a fluorine elastomer, a graphite, or graphite although especially the limit did not have lubricant, Fluorine compounds, such as Pori fluoride [vinyl] DIN (PVDF), an ethylene-tetrafluoroethylene copolymer (ETFE), and a tetrafluoroethylene-perfluoroalkyl vinyl ether copolymer (PFA), Silicone system compounds, such as a silicone resin particle, silicone rubber, and a silicone elastomer, polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), acrylic resin, polyamide resin, phenol resin, an epoxy resin, etc. are used preferably.
[0156] Moreover, in order to control resistance in the binder of a surface layer, an electric conduction agent may be added timely. As an electric conduction agent, various kinds of conductive inorganic particles and carbon black, an ion system electric conduction agent, conductive resin, conductive particle distribution resin, etc. are mentioned.
[0157] Although the multiplex toner image on the middle imprint drum 5 is secondarily imprinted by package on the record material P with the 2nd imprint equipment 8, as an imprint means 8, its contact electrostatic image transfer means using a non-contact electrostatic image transfer means or an imprint roller, and an imprint belt with a corona-electrical-charging machine is usable.
[0158] By changing to the heat roller anchorage device which has heating roller 3a and pressurization roller 3b as an anchorage device 3, and heating the film which touches the toner image on the record material P, the toner image on the record material P can be heated, and the film heating anchorage device which carries out heating fixing of the multiplex toner image can also be used for the record material P.
[0159] It is also possible to replace with the middle imprint drum as a middle imprint object which the image formation equipment shown in drawing 1 uses, and to carry out the package imprint of the multiplex toner image at record material using a middle imprint belt. The configuration of a middle imprint belt is shown in drawing 8 .
[0160] The toner image by which formation support was carried out on the photoconductor drum 1 is primarily imprinted one by one by the peripheral face of the middle imprint belt 10 by the electric field formed of the primary imprint bias impressed to the middle imprint belt 10 from the primary imprint roller 12 in the process in which the nip section of a photoconductor drum 1 and

the middle imprint belt 10 is passed.
[0161] A toner is reversed polarity and the primary imprint bias for the sequential superposition imprint of the toner image of the 1st – the 4th color from the photoconductor drum 1 to the middle imprint belt 10 is impressed from bias power supply 14.
[0162] In the primary imprint production process of the toner image of the 1st – the 3rd color from the photoconductor drum 1 to the middle imprint belt 10, secondary imprint roller 13b and the middle imprint belt cleaner 9 can also be estranged from the middle imprint belt 10.
[0163] 13b is a secondary imprint roller, it corresponds to secondary imprint opposite roller 13a, carries out bearing in parallel, and is arranged in the condition that it can estrange in the inferior-surface-of-tongue section of the middle imprint belt 10.
[0164] While secondary imprint roller 13b is contacted by the middle imprint belt 10, the contact nip of the middle imprint belt 10 and secondary imprint roller 13b is fed with the imprint material P to predetermined timing, and, as for the imprint to the imprint material P of the synthetic color toner image imprinted on the middle imprint belt 10, secondary imprint bias is impressed to secondary imprint roller 13b from bias power supply 16. A synthetic color toner image is secondarily imprinted by this secondary imprint bias from the middle imprint belt 10 to the imprint material P.
[0165] After image imprint ending to the imprint material P, the live-part material 9 for cleaning is contacted by the middle imprint belt 10, and the charge of a photoconductor drum 1 and reversed polarity is given to the toner (transfer residual toner) which remains on the middle imprint belt 10, without the imprint material P imprinting by impressing the bias of reversed polarity from bias power supply 15 in a photoconductor drum 1.
[0166] When said transfer residual toner is imprinted by the photoconductor drum 1 electrostatic [the nip section and near / its / the photoconductor drum 1], a middle imprint object is cleaned.
[0167] A middle imprint belt consists of a surface treatment layer prepared on the substratum of a belt configuration, and a substratum. In addition, the surface treatment layer may be constituted by two or more layers.
[0168] Rubber, an elastomer, and resin can be used for a substratum and a surface treatment layer. As rubber and an elastomer, for example, natural rubber, polyisoprene rubber, a styrene butadiene rubber, Butadiene rubber, isobutylene isoprene rubber, ethylene-propylene rubber, ethylene-propylene terpolymer, Chloroprene rubber, chlorosulfonated polyethylene, chlorinated polyethylene, acrylonitrile-butadiene rubber, polyurethane rubber, and syndiotactic one -- 1 and 2-polybutadiene -- Epichlorohydrin rubber, acrylic rubber, silicone rubber, a fluororubber, ****-ized rubber, poly polynorbornene rubber, hydrogenated nitrile rubber, and thermoplastic elastomer (for example, a polystyrene system —) a polyolefine system, a polyvinyl chloride system, a polyurethane system, a polyamide system, a polyester system, a fluororesin system, etc. -- etc. -- from — one kind chosen from the becoming group or two kinds or more can be used. However, it is not limited to the above-mentioned material. Moreover, as resin, resin, such as PORIERE fin system resin, silicone resin, fluorine system resin, and a polycarbonate, can be used. The copolymer and mixture of these resin may be used.
[0169] As a substratum, it can be used by making above-mentioned rubber, an elastomer, and resin into the shape of a film. Moreover, what covered above-mentioned rubber, an elastomer, and resin, was immersed, and sprayed such material on one side or both sides of an axis layer which carried out the shape of a textile-fabrics configuration, a nonwoven fabric configuration, and thread and a film configuration may be used.
[0170] The material which constitutes an axis layer For example, natural fiber; chitin fiber, such as cotton, silk, hemp, and wool, regenerated-fibers [, such as an alginate fiber and regenerated-cellulose fiber,]; — semi-synthetic fiber [, such as an acetate fiber,]; -- polyester fiber — Nylon fiber, an acrylic fiber, polyolefine fiber, vinylon, Polyvinyl chloride fiber, polyvinylidene chloride fiber, a polyurethane fiber, Poly alkyl PARAOKISHI benzoate fiber, polyacetal fiber, an aramid fiber, Synthetic fibers, such as poly FURORO ethylene fiber and phenol fiber; one sort chosen from the group which consists of metal fibers, such as inorganic fiber; iron fiber, such as a carbon fiber, glass fiber, and a boron fiber, and copper fiber, or two sorts or more can be used.

Of course, it is not limited to the above-mentioned material.
[0171] Furthermore, in order to adjust the resistance of a middle imprint object, an electric conduction agent may be added in a substratum and a surface treatment layer. Although not limited especially as an electric conduction agent, one sort chosen from the group which consists of conductive high-molecular-compounds [, such as metallic-oxides /, such as metal powder; titanium oxide, /;, such as carbon, aluminum and nickel, and a quarternary-ammonium-salt content polymethyl methacrylate, a polyvinyl aniline, a polyvinyl pyrrole the poly diacetylene, polyethyleneimine, a boron-bearing highly polymerized compound, and polypyrrole,]; etc., for example, or two sorts or more can be used. However, it is not limited to the above-mentioned electric conduction agent.
[0172] Moreover, in order to improve raising and imprint nature in the slipping nature of a middle imprint body surface, lubricant may be added if needed.
[0173] Carbon fluoride, polytetrafluoroethylene (PTFE) which combined the fluorine with various fluororubbers, a fluorine elastomer, a graphite, or graphite although especially the limit did not have lubricant, Fluorine compounds, such as Pori fluoride [vinyl] DIN (PVDF), an ethylene-tetrafluoroethylene copolymer (ETFE), and a tetrafluoroethylene-perfluoroalkyl vinyl ether copolymer (PFA); Silicone resin, Silicone system compound; (polyethylene PE); polypropylene (PP); (polystyrene PS); acrylic resin; polyamide resin, such as silicone rubber and a silicone elastomer; phenol resin;, epoxy resin;, etc. are used preferably.
[0174] Next, the toner image of each color is formed in two or more image formation section, respectively, and the image formation method which imprinted this in piles one by one to the same imprint material is explained based on drawing 2 .
[0175] here — the 1st and the 2nd — 3rd and 4th image formation section 29a, 29b, 29c, and 29d it installs — having — **** — each image formation section.— the electrostatic latent-image supporter of respectively dedication, so-called photoconductor drum 19a, 19b, and 19c And 19d It provides.
[0176] Photoconductor drum 19a Or 19d They are latent-image means forming 23a, 23b, and 23c to the periphery side. And 23d, development section 17a, 17b, and 17c And 17d, discharge section 24for imprint a, 24b, and 24c And 24d and cleaning section 18a, and 18b and 18c And 18d It is arranged.
[0177] By such configuration, it is 1st image formation section 29a first. Photoconductor drum 19a It is latent-image means forming 23a upwards. The latent image of a yellow component color is formed in a manuscript image. This latent image is development means 17a. It considers as a visible image with the developer which has a yellow toner, and is imprint section 24a. The record material S as imprint material imprints.
[0178] while the yellow image is imprinted by the imprint material S as mentioned above — 2nd image formation section 29b **** — the latent image of a Magenta component color — photoconductor drum 19b it forms upwards — having — continuing — development means 17b It considers as a visible image with the developer which has a Magenta toner. This visible image (Magenta toner image) is the above-mentioned 1st image formation section 29a. The imprint material S which the imprint ended is imprint section 24b. When carried in, the predetermined location of this imprint material S imprints in piles.
[0179] Hereafter, they are 3rd and 4th image formation section 29c and 29d by the same method as the above. Image formation of a cyanogen color and a black color is performed, and a cyanogen color and a black color are imprinted in piles to the imprint material S of the above-mentioned identitas. If such an image formation process is completed, the imprint material S will be conveyed by the fixing section 22, and will be established in the image on the imprint material S. A multi-colored picture image is obtained by this on the imprint material S. Each photoconductor drum 19a which the imprint ended, 19b, and 19c And 19d Cleaning section 18a, 18b, and 18c And 18d A residual toner is removed and it is offered for the next latent-image formation performed succeedingly.
[0180] With the above-mentioned image formation equipment, in addition, for conveyance of the record material S as imprint material In drawing 2 , the imprint material S is conveyed from right-hand side by using the conveyance belt 25 to left-hand side, it is the conveyance process, and

they are each image formation section 29a, 29b, and 29c. And 29d Each imprint section 24a which can be set, 24b, and 24c And 24d It passes and an imprint is received.
[0181] In this image formation method, the conveyance belt using the thin dielectric sheet like the conveyance belt using the mesh of Dacron fiber and polyethylene terephthalate system resin, polyimide system resin, and urethane system resin is used from a viewpoint of the ease of processing as a conveyance means to convey imprint material, and endurance.
[0182] The imprint material S is the 29d of the 4th image formation sections. Electricity will be discharged and it will dissociate from a belt 25, and if it passes, after that, the imprint material S goes into a fixing assembly 22, and AC voltage will be applied to the electric discharge machine 20, and it will be discharged [image fixing will be carried out and] from an exhaust port 26.
[0183] In addition, the electrostatic latent-image supporter which became independent in that image formation section, respectively is provided, and imprint material is the conveyance means of a belt type, and one by one, it may consist of this image formation method so that it may be sent to the imprint section of each electrostatic latent-image supporter.
[0184] Moreover, it comes to provide the electrostatic latent-image supporter common to that image formation section, and it is the conveyance means of a drum type, imprint material is repeatedly sent to the imprint section of an electrostatic latent-image supporter, and it may consist of this image formation method so that the imprint of each color may be received.
[0185] However, by this conveyance belt, since the volume resistivity is high, a conveyance belt makes the amount of electrifications increase, and goes by the process [as / in color picture formation equipment] which repeats several imprints. For this reason, a uniform imprint is unmaintainable unless it carries out the sequential increment of the imprint current at every the imprint of each.
[0186] Even if electrification of a conveyance means increases whenever it repeats an imprint since this invention toner is excellent in imprint nature, the imprint nature of the toner in each imprint can be equalized with the same imprint current, and a good high definition image will be obtained.
[0187] Furthermore, the image formation method for forming the full color image of other operation gestalten is explained based on drawing 3 .
[0188] The electrostatic latent image formed with the means suitable on a photoconductor drum 33 is visualized by the 1st developer in the development counter 36 as a development means attached in the rotation development unit 39 which rotates in the direction of an arrow head. The color toner image on the photo conductor drum 33 is imprinted with the imprint electrification vessel 44 by the record material S as imprint material currently held on the imprint drum 48 with the gripper 47. The transfer residual toner which remains on the surface of a photoconductor drum 33 after an imprint is recovered by the cleaner 38 which has the cleaning blade which contacts the surface of a photoconductor drum 33, and a photoconductor drum 33 is cleaned.
[0189] When a corona-electrical-charging machine or a contact electrification machine is used for the imprint electrification machine 44 and a corona-electrical-charging machine is used for the imprint electrification machine 14, the voltage of -10kV - +10kV is impressed to it, and it is imprint current. - It is 500microA-+500microA. An attachment component is stretched by the peripheral face of the imprint drum 48, and this attachment component is constituted by the film-like dielectric sheet like a polyvinylidene fluoride resin film or polyethylene terephthalate. For example, the sheet of 100 micrometers - 200 micrometers in thickness, a volume resistivity 1012 - 1014 ohm-cm is used.
[0190] Next, a rotation development unit rotates as two amorous glance, and a development counter 35 counters a photoconductor drum 33. And negatives are developed by the 2nd developer in a development counter 35, and this toner image is also imprinted in piles on the record material S as the same imprint material as the above.
[0191] Further 3 amorous glance and four amorous glance are performed similarly. Thus, the imprint drum 48 rotates only the count of predetermined, with the record material S as imprint material grasped, and the multiplex imprint of the toner image of the predetermined color number is carried out. The imprint current for carrying out electrostatic image transfer is desirable in

order that raising in order of Isshiki eye < two-color eye < 3 amorous-glance < 4 amorous glance may lessen the imprint residual toner which remains on a photoconductor drum.
[0192] On the other hand, if imprint current is made high, since a transfer picture will be disturbed, it is not desirable. However, since the toner of this invention is excellent in imprint nature, it can imprint firmly the two-color eye at the time of carrying out a multiplex imprint, three amorous glance, and no less than four amorous glance. Therefore, the image of what amorous glance is also formed exactly and the multi-colored picture image whose contrast was effective is obtained. Furthermore, in a full color image, the beautiful image excellent in color reproduction is obtained. And since it becomes unnecessary to raise imprint current so much, turbulence of the image in an imprint production process can be lessened. If the current at the time of electrostatic adsorption to the imprint belt of the record material S becoming large, and dissociating, if imprint current is large although electricity is discharged with the separation electrification vessel 45 in case the record material S is separated from the imprint drum 48 is not enlarged, it becomes impossible moreover, to dissociate. Since imprint current is reversed polarity when it does so, scattering of the toner from turbulence and the imprint material of a toner image will be produced, and the image formation equipment inside of a plane will be soiled. Since the toner of this invention is easy to imprint, separation current is not enlarged, but ** can also be good, can make separation easy and can prevent turbulence and toner scattering of the image at the time of separation as a result. Therefore, the toner of this invention is especially used for the image formation method which forms the multi-colored picture image which has a multiplex imprint production process, and a full color image preferably.
[0193] The separator electrical machinery 45 dissociates from the imprint drum 48, and it is fixed to the record material S by which the multiplex imprint was carried out by the heating pressurization roller fixing assembly 32 which has Webb who has sunk in silicone oil, and it becomes a full color copy image by carrying out additive color mixture at the time of fixing.
[0194] About the multiplex development package imprint method, full color image formation equipment is made into an example, and is explained based on drawing 4 .
[0195] The electrostatic latent image formed on the photoconductor drum 103 in the exposure section 101 which used the electrification machine 102 and laser light develops a toner one by one with development counters 104,105,106 and 107, and is visualized. In a development process, the non-contact development method is used preferably. Since the developer layer in a development counter does not grind the surface of an image formation object according to the non-contact development method, negatives can be developed without disturbing the image formed at the development production process of precedence in the development production process of the 2nd henceforth.
[0196] The multicolor multiplex image and full color image which were formed on the photoconductor drum 103 are imprinted with the imprint electrification vessel 109 by the record material S as imprint material. In an imprint production process, the electrostatic image transfer method is used preferably and the corona discharge imprint method or the contact imprint method is used. The corona discharge imprint method is the method of arranging the imprint electrification machine 109 which produces corona discharge through the record material S as imprint material so that an image may be countered, making corona discharge act from the back of the record material S as imprint material, and imprinting electrostatic. The contact imprint method is the method of contacting an imprint roller and an imprint belt on an image formation object, and making impress bias to a roller through the record material S as imprint material, or imprinting electrostatic from the back of a belt. The multicolor toner image supported by the surface of a photoconductor drum 103 by this electrostatic image transfer method bundles up, and the record material S as imprint material imprints. Since there are many amounts of toners to imprint, an imprint residue increases, and it becomes easy to generate imprint nonuniformity and becomes easy to produce color nonuniformity by such package imprint method in a full color image.
[0197] However, the toner of this invention is excellent in imprint nature, and every color is exactly formed in a multi-colored picture image. The beautiful image which was excellent in color reproduction nature in the full color image is obtained. Furthermore, also by low current, since

imprint effectiveness is good, turbulence of the image at the time of an imprint can be lessened. Furthermore, since separation also becomes easy, turbulence toner scattering of the image at the time of separation can also be reduced. Furthermore, since it excels also in a mold-release characteristic, good imprint nature is shown also in a contact imprint means. Therefore, the toner of this invention is preferably used also for the image formation method of having a multiplex development package imprint production process.

[0198] The record material S by which the package imprint of the multicolor toner image was carried out becomes a multi-colored picture image by dissociating from a photoconductor drum 103 and being established by the heat roller fixing assembly 112.

[0199] The transfer residual toner which remains on the surface of a photoconductor drum 103 after an imprint is recovered by the cleaner 108 which has the cleaning blade arranged possible [contact on the surface of a photoconductor drum 103], and a photoconductor drum 103 is cleaned. The cleaning blade of this cleaner 108 is usually in the surface of a photoconductor drum 103, and alienation, and in case an imprint is performed to the record material S as imprint material from a photoconductor drum 103, it carries out movable [of it] so that the surface of a photoconductor drum 103 may be contacted.

[0200] Drawing 5 is explanatory drawing of image formation equipment using the imprint belt as a secondary imprint means at the time of imprinting collectively the color toner image of four colors primarily imprinted by middle imprint drum lifting using the middle imprint drum secondarily to record material.

[0201] In the process defined system shown in drawing 5 , the developer which has the developer which has a cyanogen toner, respectively in a development counter 244-1,244-2,244-3,244-4, the developer which has a Magenta toner, the developer which has a yellow toner, and a black toner is introduced, the electrostatic-charge image formed in the photo conductor 241 is developed, and each color toner image is formed on a photo conductor 241. A photo conductor 241 is a photoconductor drum or a sensitization belt with a-Se, Cds and ZnO2, OPC, and a photoconduction insulating material layer like a-Si. A photo conductor 241 rotates in the direction of an arrow head with the driving gear which is not illustrated.

[0202] As a photo conductor 241, the photo conductor which has an amorphous silicon sensitization layer or an organic system sensitization layer is used preferably.

[0203] You may be the functional discrete-type sensitization layer which the monolayer mold with which a sensitization layer contains the material which has charge generating material and charge transportability ability in the same layer as an organic sensitization layer is sufficient as, or uses a charge generating layer as a component for a charge transportation layer. A charge generating layer and the laminating mold sensitization layer of the structure by which the laminating is subsequently carried out in the order of a charge transportation layer are one of the desirable examples on a conductive base.

[0204] Polycarbonate resin, polyester resin, and acrylic resin have [especially the binding resin of an organic sensitization layer] imprint nature and good cleaning nature, and poor cleaning, the welding of the toner to a photo conductor, and filming of an external additive cannot happen easily.

[0205] At an electrification production process, there are a method which is non-contact in the photo conductor 241 which uses a corona-electrical-charging machine, and a method of the contact mold using a roller etc., and anything is used. As shown in drawing 5 for the formation of efficient homogeneity electrification, simple-izing, and low ozone generating, the thing of a contact method is used preferably.

[0206] The electrification roller 242 considers rodding 242b of a center, and conductive elastic layer 242a in which the periphery was formed as a basic configuration. The electrification roller 242 has thrust in the 241st page of a photo conductor, and the pressure welding of it is carried out and it carries out follower rotation with rotation of a photo conductor 241.

[0207] When that to which the contact pressure of a roller is 5 - 500 g/cm, and superimposed alternating voltage on direct current voltage as desirable process conditions when using an electrification roller is used, it is alternating-voltage =0.5 - 5kVpp, alternating current frequency =50Hz-5kHz, and direct-current-voltage =**0.2-**1.5kV, and when direct current voltage is

used, it is direct-current-voltage =**0.2-**5kV.
[0208] There are a method using an electrification blade as other electrification means and a method using a conductive brush. These contact electrification means are effective in the high voltage becoming unnecessary or generating of ozone decreasing.
[0209] As the electrification roller as a contact electrification means, and the quality of the material of an electrification blade, conductive rubber is desirable and may prepare a mold-release characteristic coat in the surface. As a mold-release characteristic coat, nylon system resin, PVDF (polyvinylidene fluoride), PVDC (polyvinylidene chloride), etc. are applicable.
[0210] The toner image on a photo conductor is imprinted by the middle imprint drum 245 on which voltage (for example, **0.1-**5kV) is impressed. The photo conductor surface after an imprint is cleaned with a cleaning means 249 to have a cleaning blade 248.
[0211] The middle imprint drum 245 is set to pipe-like conductive rodding 245b from elastic body layer 245a of resistance, while forming in the peripheral face. What performed conductive plating to the pipe of plastics is sufficient as rodding 245b.
[0212] Elastic body layer 245a of inside resistance is the layer of the solid or foaming texture which carried out combination distribution of the conductive grant material like carbon black, a zinc oxide, the tin oxide, and silicon carbide, and adjusted the electric resistance value (volume resistivity) to spring materials, such as silicone rubber, Teflon rubber, chloroprene rubber, polyurethane rubber, and EPDM (3 yuan copolymer of ethylene propylene diene), at resistance in 105 - 1011 ohm-cm.
[0213] The bearing of the middle imprint drum 245 is carried out in parallel to a photo conductor 241, it is contacted in the inferior-surface-of-tongue section of a photo conductor 241, is arranged, and rotates to the counterclockwise rotation of an arrow head with the same peripheral velocity as a photo conductor 241.
[0214] The middle imprint of the toner image of the 1st color by which formation support was carried out in the field of a photo conductor 241 is carried out one by one to the external surface of the middle imprint drum 245 by the electric field formed in the imprint nip region on the impression imprint bias to the middle imprint drum 245 by the process in which the imprint nip section which a photo conductor 241 and the middle imprint drum 245 touch is passed.
[0215] The surface of the middle imprint drum 245 is cleaned after the imprint of the toner image to imprint material by necessity with the cleaning means 280 which can be detached and attached freely. When a toner image is in middle imprint drum lifting, the cleaning means 280 is separated from a middle imprint body surface so that a toner image may not be disturbed.
[0216] Carry out a bearing in parallel to the middle imprint drum 245, the inferior-surface-of-tongue section of the middle imprint drum 245 is made to contact, an imprint means is arranged, and the imprint means 247 is for example, an imprint roller or an imprint belt, and is rotated to the clockwise rotation of an arrow head with the same peripheral velocity as a middle imprint drum. The imprint means may be arranged so that a direct middle imprint drum may be contacted, and it may be arranged so that a belt etc. may contact between a middle imprint drum and an imprint means.
[0217] In the case of an imprint roller, the conductive elastic layer in which rodding and its periphery were formed at the center is considered as a basic configuration.
[0218] It is possible to use a common material as a middle imprint drum and an imprint roller. While being able to mitigate the applied voltage to an imprint roller by setting up smaller the volume resistivity value of the elastic layer of an imprint roller and being able to form a good toner image on imprint material rather than the volume resistivity value of the elastic layer of a middle imprint drum, coiling round on the middle imprint object of imprint material can be prevented. It is especially desirable that the volume resistivity value of the elastic layer of a middle imprint object is especially 10 or more times from the volume resistivity value of the elastic layer of an imprint roller.
[0219] The degree of hardness of a middle imprint drum and an imprint roller is JIS. It is measured based on K-6301. As for the middle imprint drum used for this invention, it is desirable to consist of elastic layers belonging to the range of 10 - 40 degrees, and on the other hand, its degree of hardness of the elastic layer of an imprint roller is desirable, when what has the value

of 41 - 80 degrees more firmly than the degree of hardness of the elastic layer of a middle imprint drum prevents coiling round of the imprint material to a middle imprint drum. If the degree of hardness of a middle imprint drum and an imprint roller becomes reverse, a crevice will be formed in an imprint roller side and it will be easy to generate coiling round of the imprint material to a middle imprint drum.

[0220] In drawing 5 , the imprint belt 247 is arranged under the middle imprint drum 245. Two rollers arranged in parallel to the shaft of the middle imprint drum 245, i.e., bias roller 247a, and tension roller 247c are built over the imprint belt 247, and it is driven by the driving means (un-illustrating). The imprint belt 247 can attach and detach from a lower part in the direction of an arrow head to the middle imprint drum 245 by constituting the bias roller 247a side movable in the direction of an arrow head focusing on the tension roller 247c side. Desired secondary imprint bias is impressed to bias roller 247a by 247d of sources of secondary imprint bias, and, on the other hand, tension roller 247c is grounded.

[0221] Next, although it was the imprint belt 247, the rubber belt which thermosetting urethane elastomer was made to distribute carbon, controlled by the gestalt of this operation upwards in about 300 micrometers in thickness, and 108-1012ohms of volume resistivities and cm (at the time of 1kV impression), and was controlled to 20 micrometers of fluororubbers and volume-resistivity 1015-ohm-cm (at the time of 1kV-impression) was used. The outer-diameter-size is a tube configuration with a perimeter 80x width of face of 300mm.

[0222] The tension impression which extends the above-mentioned imprint belt 247 about 5% by above-mentioned bias roller 247a and tension roller 247c is made.

[0223] The imprint means 247 distinguishes between the middle imprint drum 245, uniform velocity, or peripheral velocity, and is rotated. The toner image on the middle imprint drum 245 is imprinted at the surface side of the imprint material 246 by impressing the bias of the friction charge which a toner has, and reversed polarity to the imprint means 247 from 247d of sources of secondary imprint bias at the same time the imprint material 246 is conveyed between the middle imprint drum 245 and the imprint means 247.

[0224] As the quality of the material of the body of revolution for an imprint, the same thing as an electrification roller can also be used, as process conditions for a desirable imprint, the contact pressure of a roller is 5 - 500 g/cm, and direct current voltage is **0.2-**10kV.

[0225] For example, conductive elastic layer 247a1 of bias roller 247a It is built with the elastic body of the volume resistivity of 106-1010ohms and cm degree of a polyurethane [which distributed electric conduction material, such as carbon,], and ethylene-propylene-diene system ternary polymerization object (EPDM) etc. rodding 247a2 **** — bias is impressed according to the constant voltage power supply. As bias conditions, **0.2-**10kV is desirable.

[0226] Subsequently, the imprint material 246 is conveyed to the fixing assembly 281 which considers the pressurization roller of the elastic body by which the pressure welding was carried out with the heating roller, this, and thrust in which heating elements, such as a halogen heater, were made to build as a basic configuration, and heating pressurization fixing of the toner image is carried out by passing through between a heating roller and a pressurization roller at imprint material. The method established at a heater through a film may be used.

[0227] The binary system development method using the binary system developer which has the one component system development method, toner, and carrier which use an one component system developer is applicable to the developer (development counter) shown in above-mentioned drawing 1 thru/or above-mentioned drawing 5 .

[0228] As a nonmagnetic toner, the development method using the one component system nonmagnetic developer which has the toner of this invention is explained based on the outline block diagram shown in drawing 6 .

[0229] A developer 170 supports the one component system nonmagnetic developer 176 held in the development container 171 which holds the nonmagnetic one component system developer 176 as a nonmagnetic toner, and the development container 171. As developer thickness specification-part material for regulating the feed roller 173 for supplying an one component system nonmagnetic developer on the developer support 172 for conveying to a development field, and developer support, and the developer thickness on developer support It has the stirring

member 175 for stirring the one component system nonmagnetic developer 176 in the ****** blade 174 and the development container 171.
[0230] 169 is the latent-image support for supporting an electrostatic latent image, and latent-image formation is made by the electrophotography process means or electrostatic recording means which is not illustrated. 172 is a development sleeve as developer support, and consists of a nonmagnetic sleeve which consists of aluminum or stainless steel.
[0231] Although aluminum and a stainless rough pipe may be used for a development sleeve as it is, what sprayed the surface with the glass bead preferably, and was damaged to homogeneity, and its thing which carried out mirror plane processing or thing which carried out the coat by resin is good. The method of carrying out the coat of the sleeve surface by resin especially is distributing various particles in resin, and since adjusting sleeve surface roughness and conductivity or giving slippage to the sleeve surface can carry out simple, it is used suitably.
[0232] Although not limited especially about the various particles added by the resin and resin which are used for carrying out the coat of the sleeve surface, as resin, heat or photoresists, such as thermoplastics, such as stainless steel system resin, vinyl system resin, polyether sulphone resin, polycarbonate resin, polyphenylene oxide resin, polyamide resin, a fluororesin, fibrin system resin, and acrylic resin, an epoxy resin, polyester resin, an alkyd resin, phenol resin, melamine resin, polyurethane resin, a urea-resin, silicone resin, and polyimide resin, are used suitably.
[0233] As various particles to add, moreover, PMMA, acrylic resin, a polybutadiene resin, Polystyrene resin, polyethylene, polypropylene, polybutadiene, Or these copolymers, benzoguanamine resin, phenol resin, polyamide resin, Resin particles, such as nylon, fluorine system resin, silicone resin, epoxy system resin, and polyester resin; Furnace black, Carbon black, such as lamp black, thermal black, acetylene black, and channel black; Titanium oxide, Metallic oxides, such as oxidation tin, a zinc oxide, molybdenum oxide, titanic-acid potash, antimony oxide, and indium oxide; inorganic system bulking agents, such as metals, such as aluminum, copper, silver, and nickel, graphite, a metal fiber, and a carbon fiber, are used suitably.
[0234] The one component system nonmagnetic developer 176 is stored in the development container 171, and is supplied by the feed roller 173 to up to the developer support 172. the relative velocity which the feed roller 173 consists of the foam like polyurethane foam, and is not 0 to order or hard flow to developer support — having — rotating — supply of a developer — the developer after the development on the developer support 172 (developer non-developed negatives) — also stripping off — it is carrying out. The binary system nonmagnetic developer supplied on the developer support 172 is applied to homogeneity and a thin layer by the elastic blade 174 as developer thickness specification-part material.
[0235] The contact pressure force of an elastic spreading blade and developer support has preferably effective 0.5 - 12 kg/m 0.3 to 25 kg/m as a linear pressure of the direction of a development sleeve bus-bar. When the contact pressure force is smaller than 0.3 kg/m, homogeneity spreading of an one component system nonmagnetic developer becomes difficult, and the amount distribution of electrifications of an one component system nonmagnetic developer serves as broadcloth, and causes fogging and scattering. If the contact pressure force exceeds 25 kg/m, since a big pressure will be applied to an one component system nonmagnetic developer and an one component system nonmagnetic developer will deteriorate, it is not desirable that condensation of an one component system nonmagnetic developer occurs etc. Moreover, it is not desirable in order to require torque big in order to make developer support drive. That is, it becomes possible to unfold effectively condensation of the one component system nonmagnetic developer using the toner of this invention by adjusting the contact pressure force to 0.3 - 25 kg/m, and it becomes possible to start the amount of electrifications of an one component system nonmagnetic developer further in an instant.
[0236] As an elastic blade, silicone rubber, polyurethane rubber, the rubber elasticity object; polyethylene terephthalate like NBR, the elastomer; stainless steel like a polyamide, steel, and the metal elastic body like phosphor bronze can be used, and even if it is those complex further, it can be used. What carried out the injection molding of the various elastomers, such as rubber materials, such as urethane and silicone, and a polyamide elastomer, and prepared them

preferably on SUS which has spring elasticity, or the metallic thin plate of phosphor bronze is good.

[0237] In this nonmagnetic 1 component development method, in the system which carries out the thin layer coat of the one component system nonmagnetic developer on a development sleeve with a blade, in order to obtain sufficient image concentration, it is desirable to make thickness of the one component system nonmagnetic developer layer on a development sleeve smaller than the confrontation gap alpha of a development sleeve and latent-image support, and to impress alternation electric field to this gap. That is, by the bias power supply shown in drawing 6 , by impressing the development bias which superimposed direct-current electric field to alternation electric field or alternation electric field between the development sleeve 172 and the latent-image support 169, migration of the one component system nonmagnetic developer from a development sleeve to an image support top can be made easy, and a still better image can be obtained.

[0238] As for the thickness of the developer layer which the gap alpha of latent-image support and developer support is set as 50-500 micrometers, and is supported on developer support, in this invention, being set as 40-400 micrometers is desirable.

[0239] A development sleeve is rotated with 100 - 200% of peripheral speed to latent-image support. Alternation bias voltage is preferably good to use [0.1kV or more / 0.2-3.0kV] by 0.3-2.0kV still more preferably at the peak to peak. 1.0-5.0kHz of 1.0-3.0kHz of alternation bias frequency is preferably used by 1.5-3.0kHz still more preferably. An alternation bias wave can apply the wave like a square wave, a sine wave, a sawtooth wave, and a triangular wave. Furthermore, the unsymmetrical AC bias from which the voltage of positive and reverse and time amount differ can also be used. It is also desirable to superimpose direct-current bias.

[0240] Next, the development method using the two component developer which consists of the toners and carriers of this invention as a nonmagnetic toner is explained based on the outline block diagram shown in drawing 7 .

[0241] A developer 120 supports the binary system developer 128 contained by the development container 126 which contains the binary system developer 128, and the development container 126, and has the development blade 127 as a developer thickness regulation means for regulating the thickness of the developer layer formed on the development sleeve 121 as developer support for conveying to a development field, and the development sleeve 121.

[0242] The development sleeve 121 has connoted the magnet 123 in the nonmagnetic sleeve base 122.

[0243] The interior of the development container 126 is a processing laboratory (the 1st room) R1 by the septum 130. Stirring room R2 (the 2nd room) It is divided and is the stirring room R2. Up a septum 130 is separated and it is the toner stockroom R3. It is formed. Processing laboratory R1 And stirring room R2 The developer 128 is held inside and it is the toner stockroom R3. Inside, the toner 129 for supply (nonmagnetic toner) is held. in addition, toner stockroom R3 **** — an opening 131 should be formed and pass an opening 131 — fall supply of the toner 129 for supply of the amount corresponding to the consumed toner is carried out into the stirring room R2.

[0244] Processing laboratory R1 The conveyance screw 124 is formed inside and it is a processing laboratory R1 by the rotation drive of this conveyance screw 124. The inner developer 128 is conveyed towards the longitudinal direction of the development sleeve 121. Similarly, it is a stockroom R2. The conveyance screw 125 is formed inside and it is the stirring room R2 from an opening 131 by rotation of the conveyance screw 125. The toner which fell inside is conveyed along with the longitudinal direction of the development sleeve 121.

[0245] A developer 128 is a binary system developer with a nonmagnetic toner and a magnetic carrier.

[0246] A opening is prepared in the part close to the photoconductor drum 119 of the development container 126, and the development sleeve 121 is formed outside for the gap between the projection, the development sleeve 121, and the photoconductor drum 119 from this opening. The bias impression means 132 for impressing bias to the development sleeve 121 formed in nonmagnetic material is arranged.

[0247] As mentioned above, the magnet roller 123 as a magnetic field generating means fixed to the sleeve base 122, i.e., a magnet, is the development magnetic pole S1. Magnetic pole N3 located in the lower stream of a river The magnetic pole N2 for conveying a developer 128, S2, and N1 It has. A magnet 123 is the development magnetic pole S1. It is arranged in the sleeve base 122 so that the photo conductor drum 119 may be countered. Development magnetic pole S1 A magnetic field is formed near the development section between the development sleeve 121 and a photoconductor drum 119, and a magnetic brush is formed of this magnetic field.
[0248] It is arranged above the development sleeve 121 and the developer layer regulation blade 127 which regulates the thickness of the developer 128 on the development sleeve 121 is produced by aluminum and the non-magnetic material like SUS316. 300-1000 micrometers of the edge of the nonmagnetic blade 127 and page [of a development sleeve / 121st] distance A are 400-900 micrometers preferably. If this distance A is smaller than 300 micrometers, while a magnetic carrier will tend to produce nonuniformity in during this period, i.e., a developer layer, a developer required to perform good development cannot be applied, but there is a trouble that only a development image with much nonuniformity with thin concentration is obtained. In order to prevent ununiformity spreading (the so-called blade ******) by the unnecessary particle intermingled in a developer, 400 micrometers or more are desirable. If distance A is larger than 1000 micrometers, while the amount of developers applied to up to the development sleeve 121 will increase, and predetermined developer thickness cannot be regulated but adhesion of the magnetic carrier particle to a photoconductor drum 119 will increase, developer restraining force with circulation, the nonmagnetic developer layer, and the regulation blade 127 of a developer becomes weaker, TORIBO of a toner runs short and there is a trouble of fogging-coming to be easy.
[0249] The development of this binary system developer 120 develops negatives in the magnetic brush constituted with a toner and a magnetic carrier in the condition of being in contact with the image support (for example, photo conductor drum) 119, impressing an alternating electric field. When this magnetic brush and image support contact, it is incorporated by the magnetic brush and the transfer residual toner currently supported on image support after the imprint is a processing laboratory R1. It is collected. As for the distance (distance between S-D) B of the developer support (development sleeve) 121 and the photo conductor drum 119, it is good in improvement in carrier antisticking and dot repeatability that it is 100-1000 micrometers. if supply of a developer will tend to become inadequate if narrower than 100 micrometers, image concentration becomes low and 1000 micrometers is exceeded — magnet S1 from — the force in which it is inferior to dot repeatability, or line of magnetic force restrains a carrier by the density of a breadth MAG brush becoming low becomes weaker, and it becomes easy to produce carrier adhesion.
[0250] As for the voltage between the peaks of an alternating electric field, 500-5000V are desirable, and 500-10000Hz, preferably, it is 500-3000Hz, and frequency can be suitably chosen as a process and can be used for it, respectively. In this case, it can choose from the wave which changed the triangular wave, the square wave, the sine wave, or the Duty ratio as a wave, and can use. If applied voltage is lower than 500V, sufficient image concentration is hard to be obtained, and the fogging toners of the non-image section may be unable to be collected good. When applied voltage exceeds 5000V, through a magnetic brush, an electrostatic image may be disturbed and an image quality fall may be caused.
[0251] Since fogging picking voltage (Vback) can be made low and primary electrification of a photo conductor can be lowered by using the binary system developer which has the toner charged good, the reinforcement of the photo conductor life can be carried out. Although Vback is based also on a development system, less than [100V] is more preferably good below 150V.
[0252] As contrast potential, 200V-500V are preferably used so that image concentration may come out enough.
[0253] Although it is related also to process speed if frequency is lower than 500Hz, since the charge impregnation to a carrier takes place, image quality may be reduced by disturbing carrier adhesion or a latent image. If frequency exceeds 10000Hz, a toner cannot be followed in footsteps to electric field, but it will be easy to cause an image quality fall.

[0254] In order to perform development which takes out sufficient image concentration, and is excellent in dot repeatability, and does not have carrier adhesion, it is setting preferably contact width of face (development nip C) with the photo conductor drum 119 of the magnetic brush on the development sleeve 121 to 3-8mm. If it is difficult to satisfy sufficient image concentration and dot repeatability good if the development nip C is narrower than 3mm and it is larger than 8mm, actuation of a machine will be stopped and it will become difficult for the packing of a developer to break out and to fully press down carrier adhesion. As the adjustment method of development nip, the distance A of the developer specification-part material 127 and the development sleeve 121 is adjusted, or nip width of face is suitably adjusted by adjusting the distance B of the development sleep 121 and a photoconductor drum 119.
[0255] The development method using the above-mentioned binary system developer can perform development coincidence cleaning which a developer collects in a development production process, without preparing the cleaning member which contacts the surface of a photo conductor drum between between the imprint section in an imprint production process, and the live parts in an electrification production process and a live part, and the development section in a development production process in the transfer residual toner which remains in photo conductor drum lifting after an imprint.
[0256] In the development coincidence cleaning method, to the migration direction of latent-image support, it is located in order of the development section, the imprint section, and a live part, and does not have the cleaning member for removing the transfer residual toner which exists in the surface of latent-image support in contact with the surface of latent-image support between the imprint section and a live part and between a live part and the development section.

[0257] About the image formation method using a development coincidence cleaning method, it sets at a development production process. When the electrification polarity of a toner and the electrification polarity of the electrostatic latent image of latent-image support mention as an example the reversal development which develops negatives by like-pole nature, and explained it and the photo conductor of minus electrification nature and the toner of minus electrification nature are used, it sets at the imprint production process. Although the image visualized by the imprint member of plus polarity will be imprinted to imprint material, the electrification polarity of the toner of the imprint remainder is changed from plus to minus with the class (thickness, resistance, difference in a dielectric constant) of imprint material, and the relation of image area. However, by the live-part material of minus polarity at the time of the photo conductor of minus electrification nature being charged, though even the toner of the imprint remainder is swaying to plus polarity in the imprint production process with the photo conductor surface, electrification polarity can be uniformly arranged to a minus side. Even if the toner particle uniformly charged in minus polarity at the time of development exists in the photo conductor surface, when reversal development is used as the development method, so, the toner of the imprint remainder charged in minus It remains in the bright section potential section by which a toner should be developed, and all does not draw near and remain on the relation of development electric field to the umbra potential with which a toner should be developed and which does not come out in the direction of the magnetic brush of a developer, or developer support.
[0258] Next, the equipment unit of this invention is explained using drawing 6 .
[0259] The main part of image formation equipment (for example, a copying machine, a laser beam printer, facsimile apparatus) is equipped with the equipment unit of this invention possible [desorption].
[0260] With the operation gestalt shown in drawing 6 , an equipment unit is a developer 170 and the main part of image formation equipment is equipped with a developer 170 possible [desorption].
[0261] Therefore, what is necessary is just to have a developer 176, the development container 171, and the developer support 172 at least as an equipment unit of this invention as an equipment unit, although it has a developer 176, the development container 171, the developer support 172, a feed roller 173, the developer thickness specification-part material 174, and the churning member 175.

[0262] Furthermore as an equipment unit, you may have latent-image support, a cleaning member, or live-part material in one.
[0263] In applying the image formation method of this invention to the printer of facsimile, the light figure exposure L turns into exposure for printing received data. Drawing 11 shows an example in this case with a block diagram.
[0264] A controller 91 controls the image read station 90 and a printer 99. The whole controller 91 is controlled by CPU97. The reading data from an image read station is transmitted to a distant office through a sending circuit 93. Carrier beam data is sent to a printer 99 through a receiving circuit 92 from a distant office. Predetermined image data is memorized in an image memory. The printer controller 98 is controlling the printer 99. 94 is a telephone.
[0265] After restoring to the image (image information from the remote terminal connected through the circuit) received from the circuit 95 in a receiving circuit 92, CPU97 performs double sign processing of image information, and is stored in the image memory 96 one by one. And if at least 1-page image is stored in memory 96, image recording of the page will be performed. CPU97 sends out the 1-page image information which read the image information of one page and was compound-ized by the printer controller 98 from memory 96. A printer controller 98 controls a printer 99 so that it may perform image information record of the page, if the 1-page image information from CPU97 is received.
[0266] In addition, CPU97 is receiving the following page during record by the printer 99.
[0267]
[Example] As mentioned above, reception and record of an image are performed.
[0268] Although an example explains this invention concretely below, this does not limit this invention at all.
[0269] To the example 1 ion-exchange-water 700 weight section, it is 0.1 M-Na3 PO4. After supplying the aqueous solution 450 weight section and warming at 50 degrees C, it agitated in 10,000rpm using TK type homomixer (product made from special opportunity-ized industry). They are 1.0 M-CaCl2 to this. The aqueous solution 70 weight section was added gradually, and basin system data medium containing a calcium phosphate salt was obtained.
Styrene (Monomer) The 170 weight sections n-butyl acrylate The 30 weight sections (coloring agent) C.I. pigment blue 15:3 15 weight sections (electric charge control agent) salicylic-acid metallic compounds Two weight sections (polar resin) saturated polyester 20 weight sections (oxidation 10, peak molecular weight; 15,000)
(Release agent) Behenyl stearate 30 weight sections (cross linking agent) divinylbenzene The 0.5 weight sections [0270] The above-mentioned formula was warmed at 50 degrees C, TK type homomixer (product made from special opportunity-ized industry) was used, and it dissolved and distributed to homogeneity in 9000rpm. A polymerization initiator 2 and the 2'-azobis (2,4-dimethylvaleronitrile) 5 weight section were dissolved in this, and the polymerization nature monomer constituent was prepared.
[0271] The above-mentioned polymerization nature monomer constituent is thrown in in said basin system data medium, and it is 50 degrees C and N2. It agitated by 8000rpm by TK type homomixer under the ambient atmosphere, and the polymerization nature monomer constituent was corned.
[0272] Then, agitating by the paddle impeller, a temperature up is carried out to 60 degrees C in 2 hours, and the temperature up was carried out to 70 degrees C, and it was made to react by the programming rate of 40 degrees C / Hr. 4 hours after for 5 hours. The residual monomer was distilled off under reduced pressure after polymerization reaction termination, after cooling, the hydrochloric acid was added, the calcium phosphate salt was dissolved, and the suspension containing a cyanogen toner particle (1-a) was obtained.
[0273] When circularity distribution and particle size distribution were measured for the obtained cyanogen toner particle (1-a) using the flow type particle image measuring device by TOA Medical Electronics Co., Ltd., it is average circularity 0.970, had the maximal value X in 6.1 micrometers of projected area diameters, and did not have the maximal value Y in the range of 0.60-micrometer or more less than 2.00-micrometer projected area diameter. The content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle was

several 4%.
[0274] On the other hand, having added the persulfuric acid calcium 3 weight section to the ion-exchange-water 500 weight section as the styrene monomer 7 weight section and a water-soluble initiator, and agitating by the paddle impeller, the temperature up was carried out to 70 degrees C, the soap free polymerization was performed for 24 hours, and the suspension containing a particle polymer (1-b) was obtained.
[0275] When circularity distribution and particle size distribution were measured for the obtained particle polymer (1-b) using the flow type particle image measuring device by TOA Medical Electronics Co., Ltd., it was average circularity 0.972, and it had the maximal value only in 0.8 micrometers of projected area diameters, and the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle was several 72%.
[0276] After agitating the suspension containing a particle polymer (1-b) by the paddle impeller at whole-quantity **** and a room temperature to the suspension containing a cyanogen toner particle (1-a) for 2 hours, filtration, rinsing, and desiccation were carried out and the cyanogen toner particle (1) with a weighted mean particle size of 6.5 micrometers was obtained.
[0277] The BET specific surface area which carried out silicone oil surface treatment the silica impalpable powder (A-1) of 110m2 / g to this cyanogen toner particle (1) 100 weight section The 1.0 weight section, The BET specific surface area which carried out surface treatment by silicone oil and the coupling agent the silica impalpable powder (B-1) of 50m2 / g After 0.5 weight ********, Using the Henschel mixer by Mitsui Mining Co., Ltd., it agitated to homogeneity, the cyanogen toner (1) was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (1).
[0278] To the commercial silica pulverized coal NAX50 (product made from Japanese Aerosil) 100 weight section, the above-mentioned silica impalpable powder (B-1) performs surface treatment in the dimethyl silicone oil 10 weight section, performs pneumatic elutriation, extracts a particle coarse in comparison, and adjusts particle size distribution. the 100,000 times as many enlargement according [this silica impalpable powder (B-1)] to a transmission electron microscope (TEM) as this, and the 100,000 times as many enlargement by the scanning electron microscope (SEM) as this -- setting -- an average of 1 -- it was checked that it is the particle with which two or more primary particles of order particle-size 40mmum were united. The particle shape of the silica impalpable powder (B-1) checked from this enlargement is shown in drawing 10 .
[0279] In the enlargement by the scanning electron microscope of a cyanogen toner (1), shape factor SF-1 (100,000 times as many enlargement as this) of the primary particle of the silica impalpable powder (A-1) which exists on a toner particle was 117, and shape factor SF-1 (50,000 times as many enlargement as this) of the silica impalpable powder (B-1) which exists on a toner particle similarly was 290.
[0280] Furthermore, in the 500,000 times as many enlargement by the scanning electron microscope of a cyanogen toner (1) as this, individual number average major axes are 7.35mmum, and, as for the primary particle of silica impalpable powder (A-1), it was checked that 122 the major axis / minor axes per 0.5micrometerx0.5micrometer area are 1.1, and exist in a 100,000 times as many enlargement as this. In the 50,000 times as many enlargement by the scanning electron microscope of a cyanogen toner (1) as this, individual number average major axes are 152mmum, and, as for silica impalpable powder (B-1), it was checked that six the major axis / minor axes per area which are 3.2 and are 1.0micrometerx1.0micrometers exist.
[0281] Furthermore, in the 100,000 times as many enlargement by the scanning electron microscope of a cyanogen toner (1) as this, the average (the average Ferre minimum width of face) of the Ferre minimum width of face of the primary particle which constitutes silica impalpable powder (B-1) was 42mmum.
[0282] When circularity distribution and particle size distribution were measured for the cyanogen toner (1) using the flow type particle image measuring device by TOA Medical Electronics Co., Ltd., it was average circularity 0.970, and it had the maximal value X in 6.1 micrometers of projected area diameters, and had the maximal value Y in 0.8 micrometers of projected area diameters, and the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter

[less than 2.00 micrometer] particle was several 24%.
[0283] It evaluated by performing 5000 sheet copy paper about each evaluation criteria using the reconstruction machine which converted Canon LBP-2030 of marketing for the obtained developer as drawing 1 showed.
[0284] As a developer as the reconstruction machine of LBP-2030 is shown in drawing 1 as black development counter 4Bk and yellow development counter 4Y, Magenta development counter 4M, and cyanogen development counter 4C The rotary unit 4 which equipped with the developer 170 of a nonmagnetic one component system development method using the nonmagnetic one component system developer shown in drawing 6 respectively possible [desorption] is used. After imprinting secondarily the multiplex toner image by each color toner primarily imprinted on the middle imprint drum 5 to a package at the record material P, it is the configuration which carries out heating fixing, and a fixing assembly 9 is also further converted into the following configurations at the record material P.
[0285] Fixing roller 9a of a fixing assembly 9 used what covered the shaft of aluminum in two sorts of layers. Elevated-temperature vulcanization silicone rubber (HTV silicone rubber) was used for the lower layer section as an elastic layer. The thickness of an elastic layer was 2.1mm and the rubber degree of hardness was 3 degrees (JIS-A). What thin-film-ized the tetrafluoroethylene-perfluoro-alkyl vinyl ether copolymer (PFA) with the spray coat as a mold release layer was used for the management. The thickness of a thin film was 20 micrometers.
[0286] Pressurization roller 9b of a fixing assembly 9 as well as fixing roller 9a used what is wrap structure in a lower layer silicone rubber elastic layer and the upper fluororesin type layer, and consists a shaft top of an equivalent material, thickness, and a physical-properties value.
[0287] Nip width of face of the fixing section was set to 9.5mm, ****** set to 2.00x105 Pa, and the fixing roller skin temperature at the time of standby was set as 180 degrees C. The spreading device of fixing oil was removed.
[0288] The middle imprint drum 5 used for the surface of an aluminum cylinder what covered the mixture of NBR and epichlorohydrin rubber with 5mm in thickness as an elastic layer.
[0289] Cyanogen development counter 4C of the above-mentioned reconstruction machine of LBP-2030 was filled up with the 160g (1) of the above-mentioned nonmagnetic one component system developers, commercial CLC paper A4 (the CANON SALES CO., INC. sale and ****:81.4 g/m2) was set to the tray 7 as record material P, and the continuation **** test was performed on condition that the following.
[0290] - primary electrification condition: — the direct current voltage of -600V and the electrification bias voltage on which the alternating voltage of amplitude 2kVpp was made to superimpose by the 1150Hz sine wave were impressed to the electrification roller 2 from the power supply which is not a drawing example. By impressing voltage to the electrification roller 2, the charge was moved by discharge to the photoconductor drum 1 of an insulating material, and it was charged uniformly.
[0291] - Latent-image formation conditions : on the photoconductor drum 1 charged uniformly, exposure exposure of the laser beam E was carried out, and the electrostatic latent image was formed. The surface potential of the exposed portion set up laser beam reinforcement so that it might be set to -200V.
[0292] - Development conditions : the direct current voltage of -350V and the development bias voltage on which the alternating voltage of amplitude 1.8kVpp was made to superimpose by the 2300Hz sine wave were made to impress to the cyanogen development counter of 4C in drawing 1 , the alternating electric field was formed between (300 micrometers of gaps) the development sleeve and the photoconductor drum 1, and negatives were developed by making the toner on a development sleeve (170 micrometers of toner thickness) fly.
[0293] - Primary imprint conditions : in order to imprint primarily the toner image formed of development counter 4C on the photoconductor drum 1 on the middle imprint object 5, the direct current voltage of +300V was impressed to drum 5made from aluminum a as primary imprint bias voltage.
[0294] - Secondary imprint conditions : in order to imprint secondarily the toner image primarily imprinted on the middle imprint object 5 to the record material P, the direct current voltage of

+2000V was impressed to the imprint means 8 as secondary imprint bias.
[0295] Evaluation went as follows about the image concentration in each first stage and durable number of sheets and the image concentration stability of a solid image, the early amount of fogging in the paper, and the **** repeatability in each durable number of sheets.
[0296] The image concentration of ten places which printed one solid image concentration all image, and chose it from all the obtained solid images at random was measured using the reflective formality meter (TOKYO DENSHOKU CO., LTD company make REFLECTOMETER ODEL TC-6DS).
[0297] This was performed 3 times, the image concentration of a total of 30 places was measured, and the arithmetic mean of the acquired numeric value was made into the concentration of an initial image.
[0298] Printing number of sheets evaluated image concentration in each durable number of sheets by the same method using the evaluation method of the above-mentioned publication also with 1000 per hour, 3000 per hour, and 5000-sheet the image it is [image] o'clock.
[0299] The image concentration of ten places which printed all one solid image and chose it from all the obtained solid images at random in the environment of the image concentration stability temperature of 20 degrees C of a solid image and 30% of humidity was measured using the reflective formality meter (TOKYODENSHOKU CO., REFLECTOMETER ODELTC-6DS made from LTD).
 [0300] This was performed 3 times, the image concentration of a total of 30 places was measured, the acquired difference of numerical maximum and the minimum value was calculated, and the degree was written as follows.
a: the difference of maximum and the minimum value — less than [0.2] b: — the difference of maximum and the minimum value — less than [0.2 super-0.4] c: — the difference of maximum and the minimum value — less than [0.4 super-0.6] d: — the difference of maximum and the minimum value — less than [0.6 super-0.8] e: — the difference of maximum and the minimum value — 0.8 ** [0301] In the above-mentioned evaluation, it is the good image which has neither a blur nor nonuniformity in an initial image, and was excellent in image concentration stability, so that the difference of maximum and the minimum value is small.
[0302] Image concentration stability of the solid image in each durable number of sheets was evaluated by the same method also with the image whose printing number of sheets is 1000-sheet o'clock and 3000-sheet o'clock and 5000-sheet o'clock about the above-mentioned evaluation.
[0303] The image which has the solid white image section using commercial CLC paper A4 (the CANON SALES CO., INC. sale and ****:81.4 g/m2) as amount record material of fogging in the paper was printed, and the reflection density of the solid white section after a print and the reflection density of the form before a print were measured using the reflective formality meter (TOKYO DENSHOKU CO., REFLECTOMETER ODEL TC-6DS made from LTD).
[0304] The difference (Ds-Dr) of the white section reflection density worst value after a print (Ds) and the reflection density average value (Dr) of the form before a print was made into the amount of fogging in the paper.
[0305] The 2% or less of the amounts of fogging in the paper is the good image which does not have fogging in the paper substantially, and when it exceeds 5%, they are an indistinct image with which fogging in the paper is conspicuous.
At the time of a:5000-sheet print termination, it is the less than 5% of the amounts of fogging in the paper at the time of 2% or less termination [b:3000 sheet print] of the amounts of fogging in the paper. At the time of 5000-sheet print termination, it is the less than 5% of the amounts of fogging in the paper at the time of 5% or more termination [c:1000 sheet print] of the amounts of fogging in the paper. At the time of 3000-sheet print termination, it is the less than 5% of the amounts of fogging in the paper at the time of 5% or more termination [d:500 sheet print] of the amounts of fogging in the paper, and is the 5% or more of the amounts of fogging in the paper
[0306] at the time of 5% or more termination [e:500 sheet print] of the amounts of fogging in the paper at the time of 1000-sheet print termination. Evaluation of thin line repeatability thin line repeatability formed the latent-image image of the shape of stripes as shown in drawing 9 , and evaluated about the image after fixing.

[0307] Latent-image **** [in / in drawing 9 / resolution 600dpi] is 4 dots (170 micrometers), and non-latent-image **** is the latent-image image of 10 dots (420 micrometers).
[0308] 1,000 striped latent-image images of the above were formed continuously, five points were chosen from the image section at random using the fixing image of the 1,000th sheet, and the average of image **** of five points and the absolute value of a difference with theoretical latent-image **** (170 micrometers) estimated.
a:0-micrometer or more 30-micrometer or less ** [90 micrometers or less d:90 60 micrometers or less c:60 b:30 micrometer super-micrometer super-micrometer] [0309] Printing number of sheets performed the above-mentioned evaluation also about the 3000-sheet o'clock and 5000-sheet image it is [image] o'clock.
[0310] The various physical properties of a toner are shown in a table 2, and an evaluation result is shown in a table 4.
[0311] It replaced with the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section used in the example 2 example 1, the cyanogen toner (2) which has the various physical properties which show it in a table 2 like an example 1 if it removes that the BET specific surface area which has not carried out surface treatment uses the silica impalpable powder (B-2) 0.4 weight section of 81m2 / g was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (2).
[0312] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (2).
[0313] An evaluation result is shown in a table 4.
[0314] It replaces with the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example 3 example 1. If it removes that the BET specific surface area to which the BET specific surface area which carried out surface treatment by silicone oil carried out surface treatment by the alumina impalpable powder (A-2) 1.0 weight section and silicone oil of 145m2 / g uses the silica impalpable powder (B-3) 0.6 weight section of 70m2 / g The cyanogen toner (3) which has the various physical properties shown in a table 2 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (3).
[0315] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (3).
[0316] An evaluation result is shown in a table 4.
[0317] It replaced with the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section used in the example 4 example 1, the cyanogen toner (4) which has the various physical properties which show it in a table 2 like an example 1 if it removes that the BET specific surface area which carried out surface treatment in the order of hexamethyldisilazane and dimethyl silicone oil uses the silica impalpable powder (B-4) 0.6 weight section of 73m2 / g was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (4).
[0318] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (4).
[0319] An evaluation result is shown in a table 4.
[0320] It replaces with the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example 5 example 1. Surface treatment If it removes that the BET specific surface area to which the BET specific surface area which has not been carried out carried out surface treatment in the order of the silica impalpable powder (A-3) 0.8 weight section of 141m2 / g, hexamethyldisilazane, and dimethyl silicone oil uses the silica impalpable powder (B-5) 0.6 weight section of 60m2 / g The cyanogen toner (5) which has the various physical properties shown in a table 2 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (5).
[0321] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (5).
[0322] An evaluation result is shown in a table 4.
[0323] It replaced with the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section used in the example 6 example 1, the cyanogen toner (6) which has the various physical properties which show it in a table 2 like an example 1 if it removes that the BET specific surface area which has not carried

out surface treatment uses the titanium oxide impalpable powder (B-6) 0.6 weight section of 86m2 / g was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (6).
[0324] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (6).
[0325] An evaluation result is shown in a table 4.
[0326] It replaces with the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example 7 example 1. If it removes that the BET specific surface area which carried out surface treatment by the silica impalpable powder (A-1) 1.3 weight section and silicone oil uses the silica impalpable powder (B-7) 0.6 weight section of 60m2 / g The cyanogen toner (7) which has the various physical properties shown in a table 2 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (7).
[0327] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (7).
[0328] An evaluation result is shown in a table 4.
[0329] It replaces with the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example 8 example 1. The cyanogen toner (8) which has the various physical properties which show it in a table 2 like an example 1 if it removes using the silica impalpable powder (A-1) 4.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (8).
[0330] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (8).
[0331] An evaluation result is shown in a table 4.
[0332] It replaces with the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example 9 example 1. The cyanogen toner (9) which has the various physical properties which show it in a table 2 like an example 1 if it removes using the silica impalpable powder (A-1) 0.7 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 3.6 weight section was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (9).
[0333] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (9).
[0334] An evaluation result is shown in a table 4.
[0335] It replaces with the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example 10 example 1. The cyanogen toner (10) which has the various physical properties which show it in a table 2 like an example 1 if it removes using the silica impalpable powder (A-1) 2.4 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 1.7 weight section was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (10).
[0336] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (10).
[0337] An evaluation result is shown in a table 4.
[0338] To the example 11 ion-exchange-water 700 weight section, it is 0.1 M-Na3 PO4. After supplying the aqueous solution 450 weight section and warming at 50 degrees C, it agitated in 10,000rpm using TK type homomixer (product made from special opportunity-ized industry). They are 1.0 M-CaCl2 to this. The aqueous solution 70 weight section was added gradually, and basin system data medium containing a calcium phosphate salt was obtained.
Styrene (Monomer) The 175 weight sections n-butyl acrylate The 25 weight sections (coloring agent) C.I. pigment blue 15:3 15 weight sections (electric charge control agent) BONTORON E-84 (product made from the ORIENT chemistry) Three weight sections (polar resin) saturated polyester 20 weight sections (oxidation 10, peak molecular weight; 15,000)
(Release agent) Behenyl stearate 30 weight sections (cross linking agent) divinylbenzene The 1.5 weight sections [0339] The above-mentioned formula was warmed at 50 degrees C, TK type

homomixer (product made from special opportunity-ized industry) was used, and it dissolved and distributed to homogeneity in 9000rpm. A polymerization initiator 2 and the 2'-azobis (2,4-dimethylvaleronitrile) 5 weight section were dissolved in this, and the polymerization nature monomer constituent was prepared.
[0340] The above-mentioned polymerization nature monomer constituent is thrown in in said basin system data medium, and it is 50 degrees C and N2. It agitated by 8500rpm by TK type homomixer under the ambient atmosphere, and the polymerization nature monomer constituent was corned.
[0341] Then, agitating by the paddle impeller, a temperature up is carried out to 60 degrees C in 2 hours, and the temperature up was carried out to 70 degrees C, and it was made to react by the programming rate of 40 degrees C / Hr. 4 hours after for 5 hours. The residual monomer was distilled off under reduced pressure after polymerization reaction termination, after cooling, after adding the hydrochloric acid and dissolving a calcium phosphate salt, filtration, rinsing, and desiccation were carried out and the cyanogen toner particle (2-a) with a weighted mean particle size of 6.5 micrometers was obtained.
[0342] When circularity distribution and particle size distribution were measured for the cyanogen toner particle (2-a) using the flow type particle image measuring device by TOA Medical Electronics Co., Ltd., it was average circularity 0.973, and it had the maximal value X in 1.0 micrometers of projected area diameters, and had the maximal value Y in 6.9 micrometers of projected area diameters, and the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle was several 41%.
[0343] Pneumatic elutriation was performed for this cyanogen toner particle (2-a), the comparatively fine particle was removed, and the cyanogen toner particle (2) was obtained.
[0344] After adding the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section like an example 1 to this cyanogen toner particle (2) 100 weight section, the cyanogen toner (11) which has the various physical properties which agitate to homogeneity and are shown in a table 2 was obtained using the Henschel mixer by Mitsui Mining Co., Ltd., and this was made into the nonmagnetic one component system developer (11).
[0345] When circularity distribution and particle size distribution were measured for the cyanogen toner (11) using the flow type particle image measuring device by TOA Medical Electronics Co., Ltd., it was average circularity 0.970, and it had the maximal value X in 1.0 micrometers of projected area diameters, and had the maximal value Y in 6.5 micrometers of projected area diameters, and the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle was several 18%.
[0346] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic 1 component developer (11).
[0347] An evaluation result is shown in a table 4.
[0348] After supplying the water 180 weight section and the 0.2-% of the weight aqueous solution 20 weight section of polyvinyl alcohol which carried out the nitrogen purge to the example of comparison 1 4 opening flask, the styrene 75 weight section, the acrylic-acid-n-butyl 25 weight section, the benzoyl peroxide 3.0 weight section, and the divinylbenzene 0.01 weight section were added and agitated, and it considered as suspension. Then, after nitrogen replaced the inside of a flask, the temperature up was carried out to 80 degrees C, it held to this temperature for 10 hours, and the polymerization reaction was performed.
[0349] After rinsing this polymer, keeping temperature at 65 degrees C, it dried in reduced pressure environment and resin was obtained. The obtained resin was mixed by 88 weight sections, 12 weight sections and the paraffin wax 10 weight section were mixed [metal-containing azo dye] for 4 weight sections and the C.I. pigment blue 15:3 with the fixed tub type dry-blending machine, and the 2 shaft extruder performed melting kneading, having connected with the suction pump and attracting a vent-port.
[0350] Crushing of this melting kneading object was carried out with the hammer mill, and the crushing object of the toner constituent of 1mm mesh pass was obtained. Furthermore, the jet mill using the collision between particles in a revolution style ground, after the mechanical-cable-type grinder ground this crushing object to the volume mean diameter of 20-30

micrometers, in the surface treatment machine, the toner constituent was reformed according to thermal and mechanical shearing force, with the multistage rate classifier, the classification was performed and the cyanogen toner particle (3) with a weighted mean particle size of 7.0 micrometers was obtained.
[0351] After adding the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section like an example 1 to the obtained cyanogen toner particle (3) 100 weight section, the cyanogen toner (12) which has the various physical properties which agitate to homogeneity and are shown in a table 3 was obtained using the Henschel mixer by Mitsui Mining Co., Ltd., and this was made into the nonmagnetic one component system developer (12).
[0352] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (12).
[0353] An evaluation result is shown in a table 4.
[0354] the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example of comparison 2 example 1 — replacing with — silica impalpable powder (B-1) — **** for the 0.8 weight sections — if things were removed, the cyanogen toner (13) which has the various physical properties shown in a table 3 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (13).
[0355] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (13).
[0356] An evaluation result is shown in a table 4.
[0357] the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section which were used in the example of comparison 3 example 1 — replacing with — silica impalpable powder (A-1) — **** for the 1.4 weight sections — if things were removed, the cyanogen toner (14) which has the various physical properties shown in a table 3 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (14).
[0358] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (14).
[0359] An evaluation result is shown in a table 4.
[0360] It replaced with the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section used in the example of comparison 4 example 1, the cyanogen toner (15) which has the various physical properties which show it in a table 3 like an example 1 if it removes that the BET specific surface area which carried out surface treatment in the order of hexamethyldisilazane and dimethyl silicone oil uses the silica impalpable powder (B-10) 0.5 weight section of 38m2 / g was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (15).
[0361] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (15).
[0362] An evaluation result is shown in a table 4.
[0363] Not using each of silica impalpable powder (A-1) used in the example of comparison 5 example 1, and silica impalpable powder (B-1), the cyanogen toner (16) which has the various physical properties shown in a table 3, using a cyanogen toner particle (1) as it is was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (16).
[0364] When evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (16), scattering of a toner inside the plane arose notably, and since it was a bad remarkable result, also in which evaluation criteria of o'clock of first stage and 1000-sheet image concentration, both the images stability of a solid image, the amount of fogging in the paper, and thin line repeatability, evaluation was further stopped by 1000-sheet o'clock.
[0365] An evaluation result is shown in a table 4.
[0366] In example of comparison 6 example 1, in the manufacture conditions of a cyanogen toner particle (1), filtration, rinsing, and desiccation were carried out only for the suspension containing a cyanogen toner particle (1-a), without using the suspension containing a particle polymer (1-b), and the cyanogen toner particle (4) was obtained like the example 1.

[0367] After adding the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section like an example 1 to the obtained cyanogen toner particle (4) 100 weight section, the cyanogen toner (17) which has the various physical properties which agitate to homogeneity and are shown in a table 3 was obtained using the Henschel mixer by Mitsui Mining Co., Ltd., and this was made into the nonmagnetic one component system developer (17).
[0368] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (17).
[0369] An evaluation result is shown in a table 4.
[0370]
Example of comparison 7 (monomer) styrene monomer Seven weight sections Divinylbenzene 0.2 weight sections (initiator) potassium persulfate Four weight sections [0371] The temperature up was carried out to 60 degrees C, the soap free polymerization was performed for 72 hours, having added the above-mentioned raw material into the ion-exchange-water 500 weight section, and agitating by the paddle impeller, and the suspension containing a particle polymer (5-b) was obtained.
[0372] When circularity distribution and particle size distribution were measured for the particle polymer (5-b) using the flow type particle image measuring device by TOA Medical Electronics Co., Ltd., it was average circularity 0.972, and it had the maximal value only in 2.6 micrometers of projected area diameters, and the content of a 0.60-micrometer or more projected area diameter [less than 2.00 micrometer] particle was several 37%.
[0373] If it removed carrying out whole-quantity addition of the particle polymer (5-b) into the suspension containing a cyanogen toner particle (1-a) instead of the particle polymer (1-b) used in the example 1, the cyanogen toner particle (5) was obtained like the example 1.
[0374] After adding the silica impalpable powder (A-1) 1.0 weight section and the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section like an example 1 to the obtained cyanogen toner particle (5) 100 weight section, the cyanogen toner (18) which has the various physical properties which agitate to homogeneity and are shown in a table 3 was obtained using the Henschel mixer by Mitsui Mining Co., Ltd., and this was made into the nonmagnetic one component system developer (18).
[0375] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (18).
[0376] An evaluation result is shown in a table 4.
[0377] It replaces with the silica impalpable powder (B-1) 0.5 weight section used in the example of comparison 8 example 1. if it removes that the BET specific surface area which changed so that the classification conditions of silica impalpable powder (B-1) might be boiled comparatively and a fine particle might be extracted, and adjusted particle size distribution uses the silica impalpable powder (B-8) 0.5 weight section of 110m2 / g The cyanogen toner (19) which has the various physical properties shown in a table 3 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (19).
[0378] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (19).
[0379] An evaluation result is shown in a table 4.
[0380] It replaces with the silica ****** (B-1) 0.5 weight section used in the example of comparison 9 example 1. If it removes that the BET specific surface area which changed so that classification actuation might be repeated, and prepared particle size distribution uses the silica impalpable powder (B-9) 0.5 weight section of 22m2 / g so that only a coarser particle can be extracted for the classification conditions of silica impalpable powder (B-1) The cyanogen toner (20) which has the various physical properties shown in a table 3 like an example 1 was obtained, and this was made into the nonmagnetic one component system developer (20).
[0381] It evaluated like the example 1 using this nonmagnetic one component system developer (20).
[0382] An evaluation result is shown in a table 4.
[0383]

[A table 2]

トナー	トナー				トナー粒子	外添剤													
		粒度分布				無機微粉体（A）							無機微粉体（B）						
									トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性							トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性				
	平均円形度	極大値X（μm）	極大値Y（μm）	円相当径0.60以上2.00未満の粒子の含有量（個数%）	トナー粒子No.	種類	含有量（重量部）	BET比表面積（m²/g）	形状係数SF−1	長径/短径	平均長径（mμm）	0.5×0.5の面積当りの存在個数	種類	含有量（重量部）	BET比表面積（m²/g）	形状係数SF−1	長径/短径	平均長径（mμm）	1.0×1.0の面積当りの存在個数	合一粒子を構成する一次粒子の平均フェレ径最小軸（mμm）
シアントナー(1)	0.970	6.1	0.8	24	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	117	1.1	7.4	122	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	290	3.2	152	6	42
シアントナー(2)	0.970	6.1	0.9	23	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	115	1.1	7.4	119	シリカ微粉末(B-2)	0.4	81	209	3.8	412	7	38
シアントナー(3)	0.969	6.0	0.8	28	シアントナー粒子(1)	アルミナ微粉末(A-2)	1.0	145	123	1.4	17.5	61	シリカ微粉末(B-3)	0.6	70	281	3.3	246	7	41
シアントナー(4)	0.970	6.0	0.9	18	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	121	1.1	7.4	98	シリカ微粉末(B-4)	0.6	73	221	2.3	70	12	27
シアントナー(5)	0.976	6.1	0.9	25	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-3)	0.8	141	119	1.2	6.6	131	シリカ微粉末(B-5)	0.6	60	250	3.1	197	15	51
シアントナー(6)	0.975	6.1	0.9	29	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	117	1.1	7.4	125	酸化チタン微粉末(B-6)	0.8	86	236	2.9	46	4	28
シアントナー(7)	0.977	6.1	0.9	38	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.3	110	120	1.1	7.4	210	シリカ微粉末(B-7)	0.6	38	202	2.1	271	9	60
シアントナー(8)	0.975	6.1	0.8	22	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	4.0	110	122	1.1	7.4	310	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	286	3.2	152	7	40
シアントナー(9)	0.978	6.1	0.8	28	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	0.7	110	128	1.1	7.4	84	シリカ微粉末(B-1)	3.8	50	278	3.2	152	21	41
シアントナー(10)	0.971	6.1	0.9	26	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	2.4	110	120	1.1	7.4	257	シリカ微粉末(B-1)	1.7	50	311	3.2	152	19	44
シアントナー(11)	0.970	6.5	1.0	18	シアントナー粒子(2)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	119	1.1	7.3	121	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	292	3.2	156	8	43
マゼンタトナー(21)	0.968	6.3	0.9	24	マゼンタトナー粒子(6)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	116	1.1	7.4	126	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	291	3.2	152	8	43
マゼンタトナー(22)	0.972	6.2	0.9	22	イエロートナー粒子(7)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	113	1.1	7.4	118	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	258	3.2	154	11	39
ブラックトナー(23)	0.970	6.0	0.9	23	ブラックトナー粒子(8)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	116	1.1	7.4	121	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	279	3.2	154	9	41

[0384]

[A table 3]

トナー	トナー				トナー粒子	外添剤													
		粒度分布				無機微粉体（A）							無機微粉体（B）						
									トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性							トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性				
	平均円形度	極大値X（μm）	極大値Y（μm）	円相当径0.60以上2.00未満の粒子の含有量（個数%）	トナー粒子No.	種類	含有量（重量部）	BET比表面積（m²/g）	形状係数SF−1	長径/短径	平均長径（mμm）	0.5×0.5の面積当りの存在個数	種類	含有量（重量部）	BET比表面積（m²/g）	形状係数SF−1	長径/短径	平均長径（mμm）	1.0×1.0の面積当りの存在個数	合一粒子を構成する一次粒子の平均フェレ径最小軸（mμm）
シアントナー(12)	0.935	6.0	1.2	45	シアントナー粒子(3)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	120	1.1	7.4	126	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	288	3.2	152	9	41
シアントナー(13)	0.965	6.0	0.8	26	シアントナー粒子(1)	−	−	−	−	−	−	−	シリカ微粉末(B-1)	0.8	50	271	3.2	152	11	43
シアントナー(14)	0.968	6.1	0.8	20	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.4	110	120	1.1	7.4	211	−	−	−	−	−	−	−	−
シアントナー(15)	0.964	6.5	0.9	28	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	118	1.1	7.4	131	シリカ微粉末(B-10)	0.5	38	138	1.3	200	9	41
シアントナー(16)	0.970	6.0	0.9	24	シアントナー粒子(1)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
シアントナー(17)	0.970	6.1	−	4	シアントナー粒子(4)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	130	1.1	7.4	130	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	273	3.2	152	6	44
シアントナー(18)	0.968	6.5	2.6	11	シアントナー粒子(5)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	123	1.1	7.4	129	シリカ微粉末(B-1)	0.5	50	281	3.2	152	12	45
シアントナー(19)	0.971	6.1	0.9	23	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	114	1.1	7.4	118	シリカ微粉末(B-1)	0.5	110	261	3.2	152	80	27
シアントナー(20)	0.970	6.1	0.9	28	シアントナー粒子(1)	シリカ微粉末(A-1)	1.0	110	120	1.1	7.4	121	シリカ微粉末(B-1)	0.5	22	287	3.2	152	2	283

[0385]

[A table 4]

	トナーNo.	画像濃度				ベタ画像濃度安定性				紙上カブリ量	細線再現性		
		初期	1000枚時	3000枚時	5000枚時	初期	1000枚時	3000枚時	5000枚時		1000枚時	3000枚時	5000枚時
実施例1	シアントナー(1)	1.50	1.50	1.50	1.50	a	a	a	a	a	a	a	a
実施例2	シアントナー(2)	1.50	1.50	1.49	1.49	a	a	b	b	b	a	a	b
実施例3	シアントナー(3)	1.50	1.48	1.50	1.49	a	a	a	b	a	a	a	b
実施例4	シアントナー(4)	1.50	1.49	1.50	1.47	a	a	b	b	b	a	b	b
実施例5	シアントナー(5)	1.50	1.50	1.50	1.46	a	a	a	b	b	a	a	b
実施例6	シアントナー(6)	1.50	1.47	1.49	1.48	a	a	b	b	b	a	a	b
実施例7	シアントナー(7)	1.50	1.49	1.49	1.47	a	b	b	b	b	a	b	b
実施例8	シアントナー(8)	1.51	1.49	1.48	1.47	a	b	b	b	b	a	a	b
実施例9	シアントナー(9)	1.50	1.51	1.47	1.48	a	b	b	b	b	a	b	b
実施例10	シアントナー(10)	1.50	1.50	1.47	1.49	a	a	b	b	b	b	b	b
実施例11	シアントナー(11)	1.50	1.50	1.50	1.50	a	a	a	a	a	a	a	a
比較例1	シアントナー(12)	1.51	1.50	1.48	1.50	b	b	c	c	c	a	c	c
比較例2	シアントナー(13)	1.50	1.45	1.40	1.40	b	d	d	e	e	a	c	d
比較例3	シアントナー(14)	1.51	1.50	1.45	1.37	a	d	d	e	b	a	b	c
比較例4	シアントナー(15)	1.48	1.46	1.47	1.39	a	c	d	d	c	a	b	b
比較例5	シアントナー(16)	1.38	1.27	中止	中止	e	e	中止	中止	e	d	中止	中止
比較例6	シアントナー(17)	1.49	1.50	1.50	1.49	c	b	b	b	b	a	b	c
比較例7	シアントナー(18)	1.50	1.48	1.46	1.45	c	c	c	d	b	b	b	c
比較例8	シアントナー(19)	1.51	1.48	1.44	1.38	a	d	e	e	b	b	c	c
比較例9	シアントナー(20)	1.47	1.29	1.35	1.33	b	d	d	d	c	c	c	d

[0386] the C.I. pigment blue 15:3 used in the example 12 example 1 — in addition, the C.I. pigment red 122 — 11 weight sections and the C.I. pigment yellow 17 — 14 weight sections and carbon black — each 10 weight section — the ** **** — if things were removed, the Magenta toner particle (6), the yellow toner particle (7), and the black toner particle (8) were manufactured like the example 1, respectively.

[0387] It was filled up with 160g (1) of nonmagnetic one component system developers used for cyanogen development counter 4C in the example 1 using the LBP-2030 reconstruction machine used in the example 1, Magenta development counter 4M were filled up with the 160g (21) of the above-mentioned nonmagnetic one component system developers, yellow development counter 4Y was filled up with the 160g (22) of the above-mentioned nonmagnetic one component system developers, and black development counter 4Bk was filled up with the 160g (23) of the above-mentioned nonmagnetic one component system developers.

[0388] Image formation was performed on condition that the following.

[0389] - Primary electrification conditions : the direct current voltage of -600V and the electrification bias voltage on which the alternating voltage of amplitude 2kVpp was made to superimpose by the 1150Hz sine wave were impressed to the electrification roller 2 from the power supply which is not illustrated in drawing 1 . By impressing voltage to the electrification roller 2, the charge was moved by discharge to the photoconductor drum 1 of an insulating material, and it was charged uniformly.

[0390] - Latent-image formation conditions : on the photoconductor drum 1 charged uniformly, exposure exposure of the laser beam E was carried out, and the electrostatic latent image was formed. The surface potential of the exposed portion set up laser beam reinforcement so that it might be set to -200V.

[0391] The multiplex toner image of four colors which developed negatives by the color order of

yellow, a Magenta, cyanogen, and black, imprinted the toner image of each color primarily to middle imprint drum lifting one by one, and were primarily imprinted by middle imprint drum lifting was collectively imprinted secondarily on record material, heating fixing of the multiplex toner image of these four colors was carried out at record material, and the full color image was formed.
[0392] To the yellow development counter of 4in drawing 1 Y at each of yellow development counter 4Y in drawing 1 , Magenta development counter 4M, cyanogen development counter 4C, and black development counter 4Bk Development conditions : − The direct current voltage of −350V, The thing on which the alternating voltage of amplitude 2kVpp was made to superimpose by the 2300Hz sine wave was made to impress, the alternating electric field was formed between (300 micrometers of gaps) the development sleeve and the photoconductor drum 1, and negatives were developed by making the toner on a development sleeve (170 micrometers of toner thickness) fly.
[0393] − Primary imprint conditions : in order to imprint primarily the toner image developed by development counter 4Y on the middle imprint object 5, primary imprint bias voltage impressed to drum 5a made from aluminum was made into the direct current voltage of +100V. In order to imprint primarily the toner image developed by development counter 4M on the middle imprint object 5, primary imprint bias voltage impressed to drum 5a made from aluminum was made into the direct current voltage of +200V. In order to imprint primarily the toner image developed by development counter 4C on the middle imprint object 5, primary imprint bias voltage impressed to drum 5a made from aluminum was made into the direct current voltage of +300V. In order to imprint primarily the toner image developed by development counter 4Bk on the middle imprint object 5, primary imprint bias voltage impressed to drum 5a made from aluminum was set to +400V.
[0394] Secondary imprint conditions: In order to imprint collectively the full color toner image of four colors primarily imprinted on the middle imprint object 5 secondarily to the record material P, the direct current voltage of +2000V was impressed to the imprint means 8 as secondary imprint bias voltage.
[0395] Consequently, also in 5000 sheet copy paper, each of image concentration of a fixing image, fogging control in the paper, and thin line repeatability was excellent, it was stabilized and the full color image excellent in color tone repeatability was able to be obtained.
[0396] The full color image was formed in the development sections 17a, 17b, 17c, and 17d of the image formation equipment shown in example 13 drawing 2 using the nonmagnetic one component system developer (21) manufactured in the nonmagnetic one component system developer (1) and example 12 which were manufactured in the example 1 using the full color image formation equipment using the developer 170 of a nonmagnetic one component system development method using the nonmagnetic one component system developer shown in drawing 6 , respectively, (22), and (23).
[0397] The development counter of development section 17a is filled up with a nonmagnetic one component system developer (21). To the development counter of development section 17b It is filled up with a nonmagnetic one component system developer (1). To the development counter of development section 17c It is filled up with a nonmagnetic one component system developer (22). To the development counter of 17d of development sections It was filled up with the nonmagnetic one component system developer (23), and by the color order of black, cyanogen, a Magenta, and yellow, the line formed the multiplex toner image of four colors for the development of an electrostatic latent image, and the imprint to the record agent as imprint material on record material one by one on condition that the following, heating fixing was carried out at record material, and the full color image was formed.
[0398] electrostatic latent−image: formed in the photo conductor −150V development bias voltage: — dc−component; −300V and alternating current component; — developer thickness:170micrometer development bias voltage:imprint section 24a;+100 on the distance:300−micrometer development sleeve of 2000Hz, an amplitude 1.8kVpp photo conductor drum, and a development sleeve — V and imprint section 24b;+170 — V, imprint section 24c;+240V, and imprint section 24d;+310 — V [0399] Consequently, also by **** over the long period of time of

20000 sheets, it excelled in the image concentration of a fixing image, fogging control in the paper, and thin line repeatability, and it was stabilized and the full color image excellent in color tone repeatability was able to be obtained.
[0400] The full color image was formed in the development counter 244-1,244-2,244-3 of the image formation equipment shown in example 14 drawing 5 , and 244-4 using the nonmagnetic one component system developer (21) manufactured in the nonmagnetic one component system developer (1) and example 12 which were manufactured in the example 1 using the full color image formation equipment using the developer 170 of a nonmagnetic one component system development method using the nonmagnetic one component system developer shown in drawing 6 , respectively, (22), and (23).
[0401] The development counter of a development counter 244-1 is filled up with a nonmagnetic one component system developer (23). To a development counter 244-2 It is filled up with a nonmagnetic one component system developer (21). To a development counter 244-3 It is filled up with a nonmagnetic one component system developer (1). To a development counter 244-4 It is filled up with a nonmagnetic one component system developer (22), and negatives are developed by the color order of black, a Magenta, cyanogen, and yellow. The package imprint of the multiplex toner image of four colors which imprinted the toner image of each color to middle imprint drum lifting one by one, and were imprinted by middle imprint drum lifting was carried out at record material, heating fixing was carried out and the full color image was formed in record material.
[0402] middle imprint drum: — charged-body; — aluminum and elastic layer; sterene-butadiene rubber — 5mm [in thickness] primary electrification condition: — dc-component; -600V and alternating current component; — 2000Hz electrostatic latent-image: formed in the amplitude 1.8kVpp photo conductor -250V development bias voltage: — dc-component; -400V — Alternating current component; 2000Hz, developer thickness:170micrometer primary imprint condition:imprint section 24a; direct-current-voltage +100V on the distance:300-micrometer development sleeve of an amplitude 1.8kVpp photo conductor drum and a development sleeve, Imprint section 24b; direct-current-voltage +150V, imprint section 24c; direct-current-voltage +200V, imprint section 24d; direct-current-voltage +250V secondary imprint condition:direct-current-voltage +2000V[0403] Consequently, also by **** over the long period of time of 15000 sheets, it excelled in the image concentration of a fixing image, fogging control in the paper, and thin line repeatability, and it was stabilized and the full color image excellent in color tone repeatability was able to be obtained.
[0404]
[Effect of the Invention] According to this invention, a developer does not deteriorate in durability over a long period of time, it excels in image concentration stability and minute section repeatability, and the image which fogging does not produce can be obtained.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is explanatory drawing of the image formation equipment which can enforce the image formation method using the toner of this invention.
[Drawing 2] It is explanatory drawing of the image formation equipment which can enforce other image formation methods using the toner of this invention.
[Drawing 3] It is explanatory drawing of the image formation equipment which can enforce other image formation methods using the toner of this invention.
[Drawing 4] It is explanatory drawing of the image formation equipment which can enforce other image formation methods using the toner of this invention.
[Drawing 5] It is explanatory drawing of the image formation equipment which can enforce other image formation methods using the toner of this invention.
[Drawing 6] It is explanatory drawing of the developer using the nonmagnetic one component system development method using the toner of this invention.
[Drawing 7] It is explanatory drawing of the developer using the binary system development method using the toner of this invention.
[Drawing 8] It replaces with the middle imprint object of the shape of a drum of the image formation equipment shown by drawing 1 , and is explanatory drawing of the image formation equipment using a belt-like middle imprint object.
[Drawing 9] The pattern used in order to evaluate the expression nature of a minute section image is shown.
[Drawing 10] It is the mimetic diagram showing the particle shape of non-globular form-like non-subtlety powder (B).
[Drawing 11] It is a block diagram at the time of applying the image formation equipment of this invention to the printer of facsimile apparatus.
[Description of Notations]
1 Photo Conductor Drum (Latent-Image Support)
2 Electrification Roller
3 Rodding (Middle Imprint Object Means)
4 4Y, 4M, 4C, 4Bk Development Counter
5 Middle Imprint Object
6 Cleaning Device
7 Tray
8 Imprint Means
9 Fixing Assembly
9a Fixing roller
9b Pressurization roller
L Light equipment
E Laser light
119 Photoconductor Drum (Latent-Image Support)
120 Developer
121 Development Sleeve (Developer Support)

122 Sleeve Base
123 Magnet
124 Conveyance Screw
125 Conveyance Screw
126 Development Container
127 Development Blade
128 Developer
129 Toner for Supply
130 Septum
131 Opening
169 Latent-Image Support
170 Developer
171 Development Container
172 Development Sleeve (Developer Support)
173 Feed Roller
174 Elastic Blade (Developer Thickness Specification-Part Material)
175 Stirring Member
176 Nonmagnetic 1-Component Developer

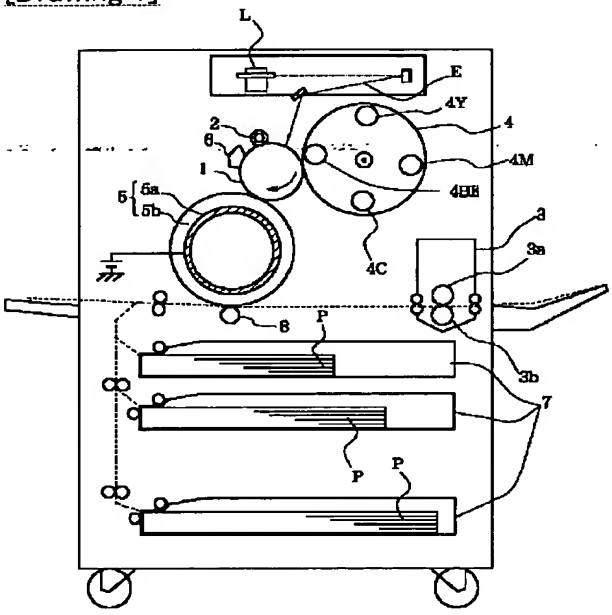
[Translation done.]

* NOTICES *

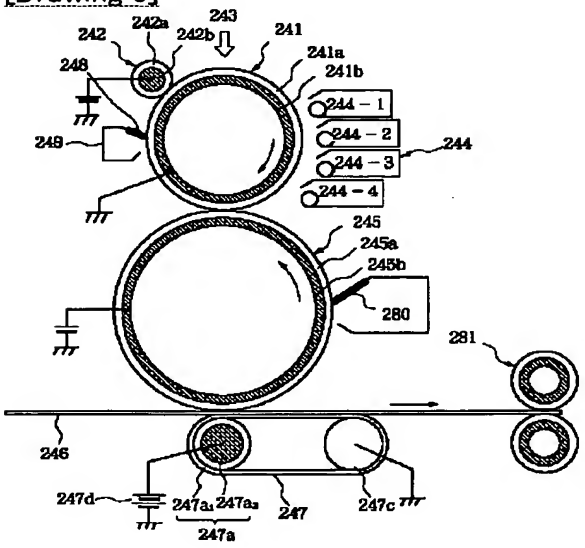
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

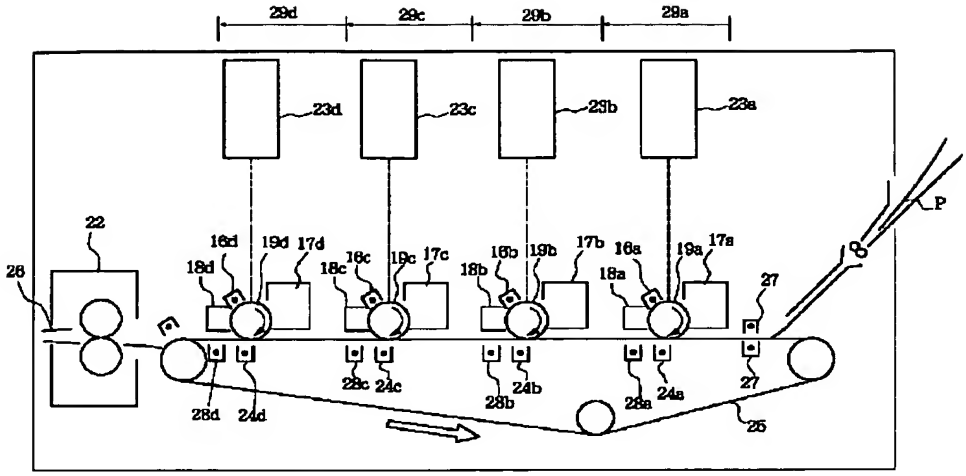
[Drawing 1]



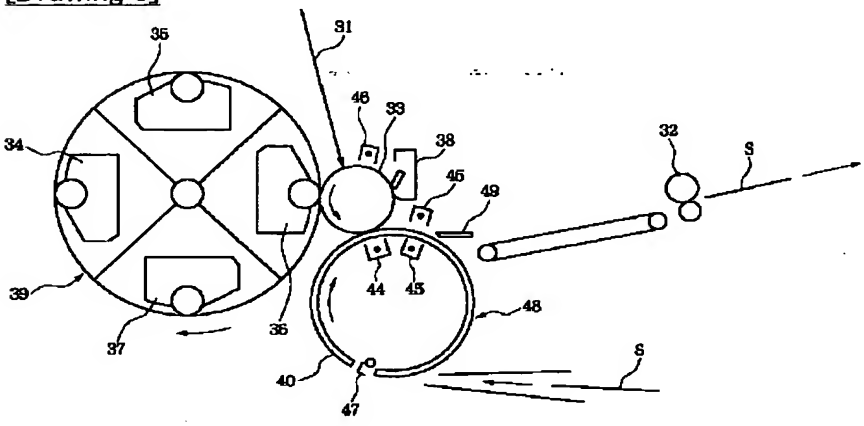
[Drawing 5]



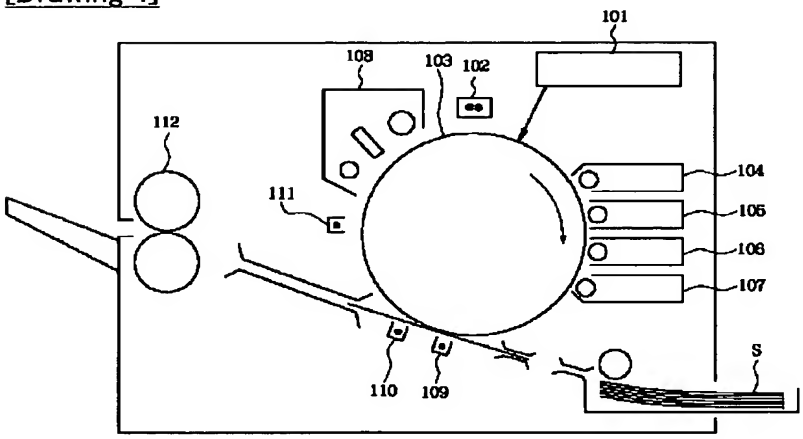
[Drawing 2]



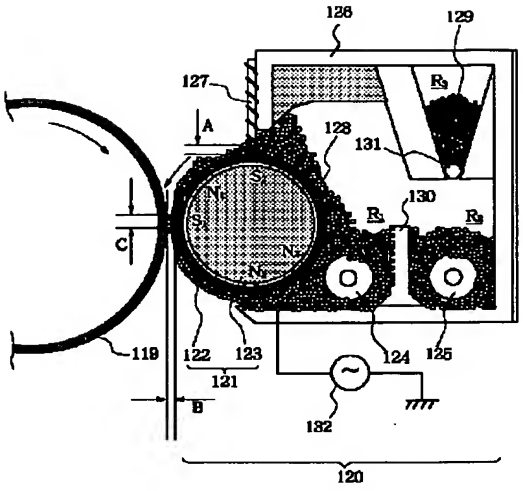
[Drawing 3]



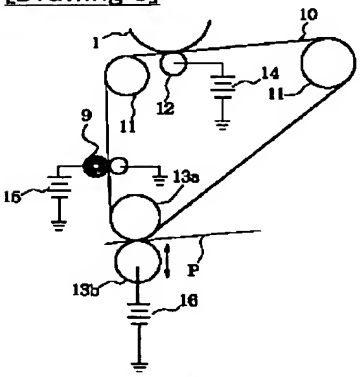
[Drawing 4]



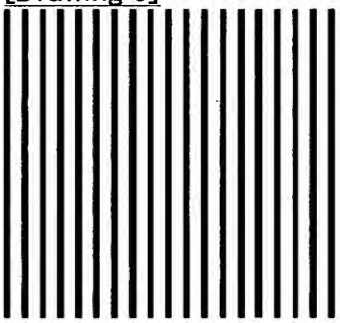
[Drawing 7]



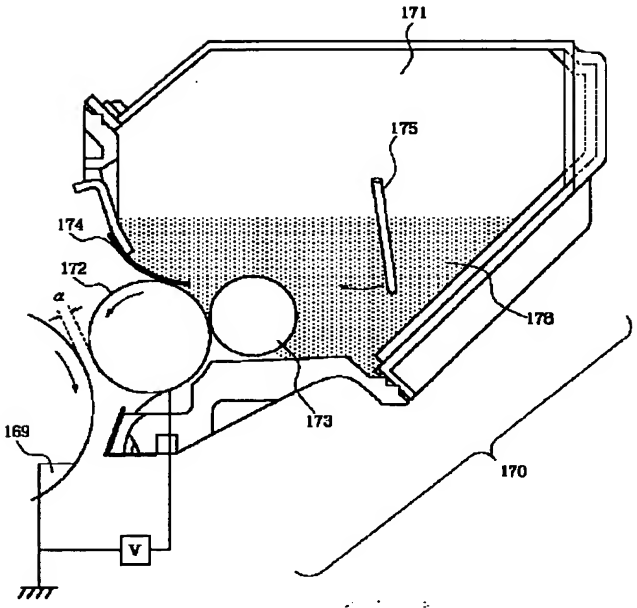
[Drawing 8]



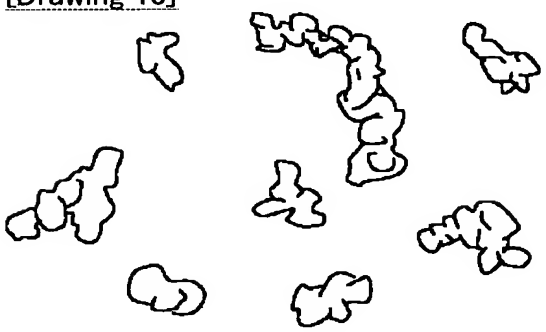
[Drawing 9]



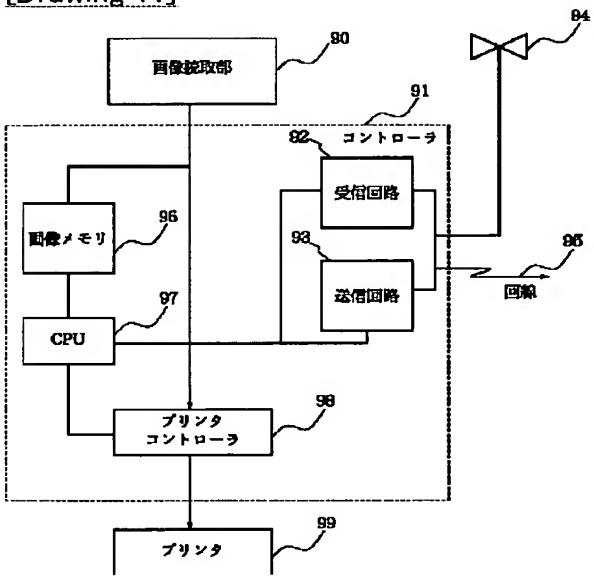
[Drawing 6]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2000－75541
（P2000－75541A）
(43)公開日　平成12年３月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'（参考）
Ｇ０３Ｇ　9/08		Ｇ０３Ｇ　9/08		
9/09			３６１	
9/087			３７１	
15/08	５０７		３７４	
			３８４	

審査請求　未請求　請求項の数99　ＯＬ　（全 39 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11－19920

(22)出願日　平成11年１月28日(1999.1.28)

(31)優先権主張番号　特願平10－15452
(32)優先日　平成10年１月28日(1998.1.28)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）
(31)優先権主張番号　特願平10－171578
(32)優先日　平成10年６月18日(1998.6.18)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目30番２号
(72)発明者　森木　裕二
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内
(72)発明者　川上　宏明
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内
(74)代理人　100069877
弁理士　丸島　儀一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　トナー、二成分系現像剤、画像形成方法及び装置ユニット

(57)【要約】
【課題】長期に渡る使用においてもトナー劣化が生じることなく、画像濃度安定性及び精細部再現性に優れ、カブリの生じない画像が得られるトナーを提供する．
【解決手段】トナー粒子と、外添剤微粉末とを有するトナーにおいて、該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０～０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０～９．０μmの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０～２．００μmの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μm以上２．００μm未満の粒子を８．０～３０．０個数％含有しており、該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１mμm以上３０mμm未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０～６００mμmの非球形状無機微粉末（Ｂ）を有している

1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　結着樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、外添剤微粉末とを少なくとも有するトナーにおいて、
該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μmの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０乃至２．００μmの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μm以上２．００μm未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、
該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１mμm以上３０mμm未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００mμmの非球形状無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とするトナー。
【請求項２】　該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布において、０．９６０乃至０．９９５の平均円形度を有していることを特徴とする請求項１に記載のトナー。
【請求項３】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１mμm乃至２５mμmの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項１又は２に記載のトナー。
【請求項４】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１．０乃至１．５の長径と短径との比（長径／短径）を有していることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載のトナー。
【請求項５】　非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、３０mμm乃至３００mμmの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載のトナー。
【請求項６】　該トナー粒子上で、該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、３０mμm乃至２００mμmのフィレ径最小幅の平均値を有する一次粒子が複数合一することにより生成されたものである請求項１乃至５のいずれかに記載のトナー。
【請求項７】　該無機微粉末（Ａ）は、５０乃至１５０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項１乃至６のいずれかに記載のトナー。
【請求項８】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、２０乃至９０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項１乃至７のいずれかに記載のトナー。
【請求項９】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、１００乃至１２５の形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項１乃至８のいずれかに記載のトナー。

2

【請求項１０】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、１９０より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項１乃至９のいずれかに記載のトナー。
【請求項１１】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、２００より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項１乃至９のいずれかに記載のトナー。
【請求項１２】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、
該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μm×０．５μmの面積当たり単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２０個以上、及び１．０μm×１．０μmの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均で１乃至２０個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項１に記載のトナー。
【請求項１３】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、
該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μm×０．５μmの面積当たり単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２５個以上、及び１．０μm×１．０μmの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均で２乃至１８個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項１に記載のトナー。
【請求項１４】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該無機微粉末（Ａ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項１乃至１３のいずれかに記載のトナー。
【請求項１５】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該非球形状無機微粉末（Ｂ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項１乃至１４のいずれかに記載のトナー。
【請求項１６】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ、アルミナ、チタニア及びそれらの副酸化物からなるグループから選択される微粒子を有していることを特徴とする請求項１乃至１５のいずれかに記載のトナー。
【請求項１７】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ微粒子を有していることを特徴とする請求項１乃至１５のいずれかに記載のトナー。
【請求項１８】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリコーンオイルを有していることを特徴とする請求項１乃至１７のいずれかに記載のトナー。
【請求項１９】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重

合開始剤の存在下で、液媒体中で重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項１乃至１８のいずれかに記載のトナー。

【請求項２０】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、水系媒体中で懸濁重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項１乃至１８のいずれかに記載のトナー。

【請求項２１】　該トナーは、非磁性トナーであることを特徴とする請求項１乃至２０のいずれかに記載のトナー。

【請求項２２】　該トナーは、一成分系現像剤として用いられることを特徴とする請求項１乃至２０のいずれかに記載のトナー。

【請求項２３】　該トナーは、非磁性トナーであり、該非磁性トナーは、非磁性一成分系現像剤として用いられることを特徴とする請求項１乃至２０のいずれかに記載のトナー。

【請求項２４】　結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有するトナー粒子及び外添剤微粉末を有するトナーとキャリアとを有する二成分系現像剤において、

該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、

該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形状無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とする二成分系現像剤。

【請求項２５】　該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布において、０．９６０乃至０．９９５の平均円形度を有していることを特徴とする請求項２４に記載の二成分系現像剤。

【請求項２６】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１ｍμｍ乃至２５ｍμｍの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項２４又は２５に記載の二成分系現像剤。

【請求項２７】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１．０乃至１．５の長径と短径との比（長径／短径）を有していることを特徴とする請求項２４乃至２６のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項２８】　非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、３０ｍμｍ乃至３００ｍμｍの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項２４乃至２７のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項２９】　該トナー粒子上で、該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、３０ｍμｍ乃至２００ｍμｍのフィレ径最小幅の平均値を有する一次粒子が複数合一することにより生成されたものである請求項２４乃至２８のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３０】　該無機微粉末（Ａ）は、５０乃至１５０m^2／ｇのＢＥＴ法で窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項２４乃至２９のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３１】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、２０乃至９０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項２４乃至３０のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３２】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、１００乃至１２５の形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項２４乃至３１のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３３】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、１９０より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項２４乃至３２のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３４】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、２００より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項２４乃至３２のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３５】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、

該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μｍ×０．５μｍの面積当り単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２０個以上、及び１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均で１乃至２０個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項２４に記載の二成分系現像剤。

【請求項３６】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、

該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μｍ×０．５μｍの面積当り単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２５個以上、及び１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均２乃至１８個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項２４に記載の二成分系現像剤。

【請求項３７】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該無機微粉末（Ａ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項２４乃至３６のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３８】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該非球形状無機微粉末（Ｂ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項２４乃至３７のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項３９】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ、アルミナ、チタニア及びそれらの副酸化物からなるグループから選択される微粒子を有していることを特徴とする請求項２４乃至３８のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項４０】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ微粒子を有していることを特徴とする請求項２４乃至３８のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項４１】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリコーンオイルを有していることを特徴とする請求項２４乃至４０のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項４２】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、液媒体中で重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項２４乃至４１のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項４３】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、水系媒体中で懸濁重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項２４乃至４２のいずれかに記載の二成分系現像剤。

【請求項４４】　該トナーは、非磁性トナーであることを特徴とする請求項２４乃至４１のいずれかに記載のトナー。

【請求項４５】　（Ｉ）静電潜像を担持するための潜像担持体を帯電する帯電工程；（ＩＩ）帯電された潜像担持体に静電潜像を形成する潜像形成工程；（ＩＩＩ）該潜像担持体の静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像工程；及び（ＩＶ）該潜像担持体上に形成されたトナー画像を転写材に転写する転写工程；を有する画像形成方法において、

該トナーは、結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有するトナー粒子及び外添剤微粉末を有しており、

該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、

該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とする画像形成方法。

【請求項４６】　該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布において、０．９６０乃至０．９９５の平均円形度を有していることを特徴とする請求項４５に記載の画像形成方法。

【請求項４７】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１ｍμｍ乃至２５ｍμｍの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項４５又は４６に記載の画像形成方法。

【請求項４８】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１．０乃至１．５の長径と短径との比（長径／短径）を有していることを特徴とする請求項４５乃至４７のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項４９】　非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、３０ｍμｍ乃至３００ｍμｍの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項４５乃至４８のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５０】　該トナー粒子上で、該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、３０ｍμｍ乃至２００ｍμｍのフィレ径最小幅の平均値を有する一次粒子が複数合一することにより生成されたものである請求項４５乃至４９のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５１】　該無機微粉末（Ａ）は、５０乃至１５０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項４５乃至５０のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５２】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、２０乃至９０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項４５乃至５１のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５３】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、１００乃至１２５の形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項４５乃至５２のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５４】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、１９０より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項４５乃至５３のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５５】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、２００より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項４５乃至５３のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５６】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、

該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μｍ×０．５μｍの面積当たり単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２０個以上、及び１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり非

球形状無機微粉末（Ｂ）が平均で１乃至２０個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項４５に記載の画像形成方法。

【請求項５７】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、

該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μｍ×０．５μｍの面積当たり単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２５個以上、及び１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均で２乃至１８個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項４５に記載の画像形成方法。

【請求項５８】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該無機微粉末（Ａ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項４５乃至５７のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項５９】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該非球形状無機微粉末（Ｂ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項４５乃至５８のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６０】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ、アルミナ、チタニア及びそれらの副酸化物からなるグループから選択される微粒子を有していることを特徴とする請求項４５乃至５９のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６１】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ微粒子を有していることを特徴とする請求項４５乃至５９のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６２】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリコーンオイルを有していることを特徴とする請求項４５乃至６１のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６３】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、液媒体中で重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項４５乃至６２のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６４】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、水系媒体中で懸濁重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項４５乃至６２のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６５】　該トナーは、非磁性トナーであることを特徴とする請求項４５乃至４６のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６６】　該トナーは、一成分系現像剤として用いられることを特徴とする請求項４５乃至６４のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６７】　該トナーは、非磁性トナーであり、該非磁性トナーは、非磁性一成分系現像剤として用いられることを特徴とする請求項４５乃至６４のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６８】　該トナーは、非磁性トナーであり、該非磁性トナーは、キャリアと混合して二成分系現像剤として用いられることを特徴とする請求項４５乃至６４のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項６９】　該転写材は、記録材であり、該潜像担持体上に形成されているトナー画像は、該記録材に直接転写され、該記録材上に転写されたトナー画像は、該記録材に定着されることを特徴とする請求項４５乃至６８のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項７０】　該転写材は、中間転写体であり、該潜像担持体上に形成されているトナー画像は、該中間転写体に一次転写され、該中間転写体上に一次転写されたトナー画像は、記録材に二次転写され、該記録材上に二次転写されたトナー画像は、該記録材に定着されることを特徴とする請求項４５乃至６８のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項７１】　該画像形成方法は、

（ｉ）静電潜像を担持するための潜像担持体を帯電する帯電工程；

（ｉｉ）帯電された潜像担持体に静電潜像を形成する潜像形成工程；

（ｉｉｉ）該潜像担持体の静電潜像をシアントナー、マゼンタトナー及びイエロートナーからなるグループから選択されるカラートナーにより現像してカラートナー画像を形成する現像工程；及び

（ｉｖ）該潜像担持体上に形成されたカラートナー画像を転写材に転写する転写工程；

を有しており、上記（ｉ）乃至（ｉｖ）の工程を２回以上順次他の色のカラートナーを用いて繰返し、該転写材上に多色のカラートナー画像を形成するカラー画像形成方法であって、

該シアントナーは、少なくとも結着樹脂とシアン着色剤とを含有するシアントナー粒子及び該外添剤微粉末を有しており、

該マゼンタトナーは、少なくとも結着樹脂とマゼンタ着色剤とを含有するマゼンタトナー粒子及び該外添剤微粉末を有しており、

該イエロートナーは、少なくとも結着樹脂とイエロー着色剤とを含有するイエロートナー粒子及び該外添剤微粉末を有していることを特徴とする請求項４５乃至７０のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項７２】　該シアントナー、該マゼンタトナー、該イエロートナーに加えて、ブラックトナーの４色のトナーを用い、上記（ｉ）乃至（ｉｖ）の工程を４回順次他の色のトナーを用いて繰返し、該転写材上に４色のカラートナー画像を形成するフルカラー画像形成方法であって、

該ブラックトナーは、少なくとも結着樹脂とブラック着色剤とを含有するブラックトナー粒子及び該外添剤微粉末を有することを特徴とする請求項７１に記載の画像形成方法。

【請求項７３】　該画像形成方法は、転写工程後に、該潜像担持体の表面に残存しているトナーを回収するためのクリーニング工程をさらに有していることを特徴とする請求項４５乃至７２のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項７４】　該クリーニング工程は、転写工程後であり且つ現像工程前に、該潜像担持体表面に当接するクリーニング部材によって該潜像担持体表面のクリーニングが行われる現像前クリーニング方式が用いられることを特徴とする請求項７３に記載の画像形成方法。

【請求項７５】　該現像前クリーニング方式において、該クリーニング工程は、転写工程後であり且つ帯電工程前に行なわれることを特徴とする請求項７４に記載の画像形成方法。

【請求項７６】　該転写工程での転写部、該帯電工程での帯電部及び該現像工程での現像部は、該潜像担持体の移動方向に沿って、該転写部、該帯電部及び該現像部の順に配置されており、該転写部と該帯電部との間及び該帯電部と該現像部との間には、いずれも該潜像担持体表面に当接して該潜像担持体表面に残存するトナーを回収するためのクリーニング部材が存在しておらず、

該クリーニング工程は、現像工程時に、該トナーを保有している現像装置が該潜像担持体に担持されている静電潜像を該トナーにより現像すると共に、該潜像担持体表面に残存しているトナーを該現像装置が回収することによって該潜像担持体表面のクリーニングが行われる現像同時クリーニング方式が用いられることを特徴とする請求項７３に記載の画像形成方法。

【請求項７７】　画像形成装置本体に着脱可能に装着される装置ユニットにおいて、

該装置ユニットは、結着樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と外添剤微粉末とを少なくとも有する一成分系現像剤としてのトナー；該一成分系現像剤を収容するための現像容器；及び該現像容器に収容されている一成分系現像剤を担持し、且つ現像領域に搬送するための現像剤担持体を有しており、

該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、

該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形状無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とする装置ユニット。

【請求項７８】　該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布において、０．９６０乃至０．９９５の平均円形度を有していることを特徴とする請求項７７に記載の装置ユニット。

【請求項７９】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１ｍμｍ乃至２５ｍμｍの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項７７又は７８に記載の装置ユニット。

【請求項８０】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、一次粒子が１．０乃至１．５の長径と短径との比（長径／短径）を有していることを特徴とする請求項７７乃至７９のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８１】　非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、３０ｍμｍ乃至３００ｍμｍの個数平均長径を有していることを特徴とする請求項７７乃至８０のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８２】　該トナー粒子上で、該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、３０ｍμｍ乃至２００ｍμｍのフィレ径最小幅の平均値を有する一次粒子が複数合一することにより生成されたものである請求項７７乃至８１のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８３】　該無機微粉末（Ａ）は、５０乃至１５０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項７７乃至８２のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８４】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、２０乃至９０m^2／ｇのＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積を有していることを特徴とする請求項７７乃至８３のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８５】　該無機微粉末（Ａ）は、該トナー粒子上で、１００乃至１２５の形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項７７乃至８４のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８６】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、１９０より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項７７乃至８５のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８７】　該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、該トナー粒子上で、２００より大きい形状係数ＳＦ－１を有していることを特徴とする請求項７７乃至８５のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項８８】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、

該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μｍ×０．５μｍの面積当たり単独又は凝集した状態で存在し

ている該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２０個以上、及び１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均で１乃至２０個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項７７に記載の装置ユニット。

【請求項８９】　該トナー粒子上で、該無機微粉末（Ａ）は、一次粒子が単独又は凝集した状態で存在しており、

該トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μｍ×０．５μｍの面積当たり単独又は凝集した状態で存在している該無機微粉末（Ａ）の一次粒子の合計が平均で２５個以上、及び１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり非球形状無機微粉末（Ｂ）が平均２乃至１８個、該トナー粒子の表面上に存在していることを特徴とする請求項７７に記載の装置ユニット。

【請求項９０】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該無機微粉末（Ａ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項７７乃至８９のいずれかに記載のトナー。

【請求項９１】　該トナーは、該トナー１００重量部中に該非球形状無機微粉末（Ｂ）を０．１乃至３．０重量部有していることを特徴とする請求項７７乃至９０のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９２】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ、アルミナ、チタニア及びそれらの副酸化物からなるグループから選択される微粒子を有していることを特徴とする請求項７７乃至９１のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９３】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリカ微粒子を有していることを特徴とする請求項７７乃至９１のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９４】　該無機微粉末（Ａ）及び該非球形状無機微粉末（Ｂ）は、シリコーンオイルを有していることを特徴とする請求項７７乃至９３のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９５】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、液媒体中で重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項７７乃至９４のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９６】　該トナー粒子は、重合性モノマー及び着色剤を少なくとも含有する重合性モノマー組成物を重合開始剤の存在下で、水系媒体中で懸濁重合する重合法によって製造されたものであることを特徴とする請求項７７乃至９４のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９７】　該トナーは、非磁性トナーであることを特徴とする請求項７７乃至９６のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９８】　該装置ユニットは、該一成分系現像剤、該現像容器及び該現像剤担持体に加えて、静電潜像を担持するための潜像担持体、該潜像担持体を一次帯電するための帯電部材、該潜像担持体の表面をクリーニングするためのクリーニング部材からなるグループから選択される一種以上のメンバーをさらに有していること特徴とする請求項７７乃至９７のいずれかに記載の装置ユニット。

【請求項９９】　該装置ユニットは、該一成分系現像剤、該現像容器及び該現像剤担持体に加えて、静電潜像を担持するための潜像担持体として電子写真用感光体をさらに有していることを特徴とする請求項７７乃至９７のいずれかに記載の装置ユニット。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法、静電記録法、磁気記録法又はトナージェット方式記録法などを利用した記録方法に用いられるトナーに関するものである。詳しくは、本発明は、予め静電潜像担持体上にトナー像を形成後、転写材上に転写させて画像形成する、複写機、プリンター及びファックスの如き画像形成装置に用いられる静電荷像現像用トナー、該トナーを用いた二成分系現像剤、画像形成方法及び装置ユニットに関する。

【０００２】

【従来の技術】従来から、露光光学系によって感光体ドラム上に静電潜像を形成し、該静電潜像を現像装置によってトナー現像した後、前記トナー像を記録紙に転写して定着させる画像形成装置が知られている。

【０００３】上記現像装置で現像に使用される現像剤には、一成分系現像剤と二成分系現像剤とがある。一成分系現像剤は、トナー粒子同士、あるいは適切な帯電部材との摩擦によってトナー粒子は、帯電し、現像装置の現像スリーブによって運ばれ、感光体面上に潜像部に付着し、トナー像を形成する。

【０００４】ところで、前記トナー像の形成において、例えば現像器を長期間静置することにより、現像剤の流動性が低下すると、特に一成分系現像剤においては、トナーの粒子間における付着力が強くなる為トナー粒子の帯電が満足に行われず、その結果潜像画像が均一であるのにも拘わらず可視画像が不均一になる現象、いわゆる「ムラ」が出たり、「かすれ」が生じることがあった。これを防ぐ方法として、現像剤を前もって現像装置内で撹拌し、流動性を付与する方法が従来から広く用いられている。

【０００５】しかしながら、現像剤の過度な撹拌はトナー劣化を促進し、現像剤寿命が短くなる要因となっていた。

【０００６】二成分系現像剤は、磁性のキャリア粒子と非磁性の合成樹脂製のトナー粒子とが適度な混合比で混合されたものであり、キャリア粒子との混合によってトナー粒子は帯電し、現像装置の現像スリーブによって運ばれ、感光体表面上の潜像部に付着し、トナー像を形成する。このような二成分系現像剤を用いた現像方法としては、例えば、特開昭５５－３２０６０号公報及び特開昭５９－１６５０８２号公報に、キャリア粒子とトナー粒子からなる二成分系現像剤により、内部に磁石を配置した現像スリーブの表面に磁気ブラシを形成させ、微少な現像間隙を保持して対向させた感光ドラムにこの磁気ブラシを摺擦または近接させ、そして現像スリーブと感光ドラム間（Ｓ－Ｄ間）に連続的に交互電界を印加することによって、トナー粒子の現像スリーブ側から感光ドラム側への転位及び逆転位を繰り返し行わせて現像を行う、所謂磁気ブラシ現像法が開示されている。

【０００７】このような二成分系現像剤を用いた磁気ブラシ現像法においては、トナー粒子は、キャリア粒子との混合によって摩擦帯電電荷が付与されるが、トナー粒子に比べてキャリア粒子は比重が高いことから、混合時にキャリア粒子との摺擦によってトナー粒子は高い機械的歪力を受けることになり、よって繰り返し現像操作を行なっていくと、トナー劣化が促進する傾向にある。

【０００８】上述したトナー劣化が生じた場合に、具体的には、長期に渡る使用によって、定着画像の濃度が変化する；非画像部にトナー粒子の一部が付着するいわゆる「カブリ」が生じる；画像の精細再現性が悪化する；という現象が起こるものである。

【０００９】本発明者らは鋭意検討の結果、上記トナー劣化には以下の三つの現象が関係していることを明らかにした。

【００１０】第一の現象は、トナー粒子の破損、微粒子化である。

【００１１】一般的に使用される粉砕法トナーに代表される、個々の粒子形状が凹凸形で且つ個々に形状が異なるトナーを長期に渡り現像装置内で撹拌した場合には、トナー粒子と現像剤担持体、あるいはトナー粒子同士の衝突により、トナー粒子、特にその凸部が破損し、微粒子化していることが明らかとなった。

【００１２】第二の現象は、外添剤粒子のトナー粒子表面への埋没である。

【００１３】粉砕法トナーのような、個々の粒子形状が凹凸で且つ個々に形状が異なるトナーを用いた場合には、トナー表面の凸部においては外添剤粒子として用いた微粒子がトナー粒子表面に埋没しているが、凹部においては外添剤の埋没は認められなかった。一方、例えば重合法トナーに代表される、粒子形状が球状であるトナー粒子を用いた場合には、トナー粒子の破損、微粒子化は認められないものの、外添剤として添加した微粒子がトナー粒子表面に均一に埋没されていることが明らかとなった。

【００１４】第三の現象は、トナー粒子の帯電特性の不均一化である。

【００１５】従来公知である一般的なトナー粒子を用い、その帯電分布を測定したところ、長期に渡りトナー粒子を現像装置内で撹拌した場合には、撹拌前と比べ帯電分布が広がることが明らかとなった。

【００１６】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題点を解決することを目的とする。

【００１７】本発明は、長期に渡る使用においてもトナー劣化が生じることなく、画像濃度安定性及び詳細部再現性に優れ、カブリの生じない画像が得られるトナー、該トナーを用いた二成分系現像剤、画像形成方法及び装置ユニットを提供することを目的とする。

【００１８】

【課題を解決するための手段】上記目的は、以下の本発明の構成により達成することができる。

【００１９】本発明は、結着樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、外添剤微粉末とを少なくとも有するトナーにおいて、該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形状無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とするトナーに関する。

【００２０】本発明は、結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有するトナー粒子及び外添剤微粉末を有するトナーとキャリアとを有する二成分系現像剤において、該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形状無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とする二成分系現像剤に関する。

【００２１】本発明は、（Ｉ）静電潜像を担持するための潜像担持体を帯電する帯電工程；（ＩＩ）帯電された潜像担持体に静電潜像を形成する潜像形成工程；（ＩＩ

15 16

Ｉ）該潜像担持体の静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像工程；及び（ＩＶ）該潜像担持体上に形成されたトナー画像を転写材に転写する転写工程；を有する画像形成方法において、該トナーは、結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有するトナー粒子及び外添剤微粉末を有しており、該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とする画像形成方法に関する。

【００２２】本発明は、画像形成装置本体に着脱可能に装着される装置ユニットにおいて、該装置ユニットは、結着樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と外添剤微粉末とを少なくとも有する一成分系現像剤としてのトナー；該一成分系現像剤を収容するための現像容器；及び該現像容器に収容されている一成分系現像剤を担持し、且つ現像領域に搬送するための現像剤担持体を有しており、該トナーは、フロー式粒子像分析装置によって測定される粒子の円形度分布及び円相当径による粒度分布において、０．９５０乃至０．９９５の平均円形度を有し、円相当径３．０乃至９．０μｍの領域に極大値Ｘを有し、円相当径０．６０乃至２．００μｍの領域に極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子を８．０乃至３０．０個数％含有しており、該外添剤微粉末は、該トナー粒子上で、一次粒子の個数平均長径が１ｍμｍ以上３０ｍμｍ未満の無機微粉末（Ａ）及び粒子が複数合一することにより生成された形状係数ＳＦ－１が１５０より大きく、且つ個数平均長径が３０乃至６００ｍμｍの非球形状無機微粉末（Ｂ）を少なくとも有していることを特徴とする装置ユニットに関する。

【００２３】

【発明の実施の形態】本発明者らが鋭意研究を行なった結果、特定の円形度分布及び円相当径による特定の粒度分布を有するトナーに用いる外添剤微粉末として、特定の形状及び特定の個数平均長径を有する微粉末を少なくとも２種用いることによって、長期に渡る使用においてもトナー劣化が生じることなく、画像濃度安定性、精細部再現性に優れ、カブリの生じない画像が得られることを見い出した。

【００２４】上記の効果の得られる理由について、その詳細は不明であるが、以下のように推察される。

【００２５】本発明者らは鋭意検討の結果、現像剤劣化には以下の三つの現象が関係していることを明らかにした。

【００２６】第一の現象は、トナー粒子の凸部破損及び微粒子化である。第二の現象は、外添剤のトナー粒子表面への埋没である。第三の現象は、トナー粒子の帯電特性の不均一化である。

【００２７】上記の諸現象をふまえ、本発明に至ったものである。

【００２８】本発明の形態について、以下に更に詳細に述べる。

【００２９】本発明のトナーは、フロー式粒子像測定装置によって測定される円相当径による粒度分布において、平均円形度が０．９５０～０．９９５、好ましくは０．９６０～０．９９５であることが好ましい。ここにフロー式粒子像測定装置とは粒子撮像の画像解析を統計的に行う装置であり、平均円形度は該装置を用い次式によって求められた円形度の相加平均によって算出される。

【００３０】

【外１】

$$\text{円形度} = \frac{\text{相当円の周囲長}}{\text{粒子投影像の周囲長}}$$

【００３１】上式において、粒子投影像の周囲長とは、二値化された粒子像のエッジ点を結んで得られる輪郭線の長さであり、相当円の周囲長とは、二値化された粒子像と同じ面積を有する円の外周の長さである。

【００３２】トナーの平均円形度が０．９５０未満では、トナー粒子同士、あるいはトナー粒子とトナー担持体の如きトナーに電荷を付与する部材との摩擦が大きくなるため、トナー粒子の破損、微粒子化が生じ、カブリ抑制、高精細性に劣る画像となる。トナーの平均円形度が０．９９５を超える場合では、摩擦による帯電が行われにくいトナーとなり、均一性に劣る画像となる。

【００３３】本発明のトナーは、フロー式粒子像測定装置によって測定される円相当径による粒度分布において、円相当径３．０～９．０μｍに極大値Ｘを有し、円相当径０．６０～２．００μｍに極大値Ｙを有し、円相当径０．６０以上２．００μｍ未満の粒子を８．０～３０．０個数％含有していることが良い。ここで極大値Ｙを構成する粒子は、流動性を適正な値にまで低下させる役割を担っている。

【００３４】フロー式粒子像測定装置によって測定される粒子の円相当径による粒度分布において、単一のピークのみ有する球状トナーは過剰に流動性が良いトナーとなるため、初期においてトナーの摩擦帯電が充分に行われず、初期画像にムラが生じる。円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量が８．０個数％未満の場合にも過剰に流動性がよいトナーとなるため、初期画像にムラが生じる。円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量が３０．０個数％を超える場合には流動性低下効果が過剰に働き、流動性の悪いトナーとなるため、長期放置後の初期画像ががさついたものとなる。

17 18

【００３５】なお、上記効果は、画像形成方法として中間転写体を用いた場合に、より顕著となることから好ましい。その詳細な機構は不明であるが、例えばカラートナーを用いフルカラー画像を中間転写体上に形成する場合においては、トナーの流動性を適切な値にすることで、駆動系から生じる微細振動の影響が受け難くなり、中間転写体上のトナー像が不精細なものとなるのを防止しているものと思われる。

【００３６】本発明において、円相当径による粒度分布における極大値ＸおよびＹを得るための方法、および０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の円相当径を有する粒子の含有量を調整する方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、トナー劣化に関して悪影響を及ぼさない粒子を適宜添加する方法；重合法によりトナー粒子を製造する際に副生成させた乳化粒子を全量用いる方法；湿式分級、風力分級のような分級方法を用いて副生成された乳化粒子の一部を除去することにより、一部の乳化粒子を用いる方法を用いることが可能である。

【００３７】本発明において、上述した特定の平均円形度を有するトナーを製造する方法としては、例えば、粉砕法により製造されたトナー粒子を球形化処理する際の球形化処理条件をコントロールしてトナーを製造する方法、及び重合法によりトナー粒子を製造する際の重合条件をコントロールしてトナーを製造する方法が挙げられる。

【００３８】粉砕法により製造されたトナー粒子を球形化処理する方法としては、結着樹脂及び着色剤、さらに必要により離型剤及び荷電制御剤の如きトナー構成材料をヘンシェルミキサー及びメディア分散機の如き乾式混合機を用いて均一に分散混合させ、得られた混合物を加圧ニーダー及びエクストルーダーの如き混練機を用いて溶融混練し、得られた混練物を冷却後、ハンマーミルの如き分級機を用いて粗粉砕し、得られた粗粉砕物をジェット気流下でターゲットに衝突させて微粉砕させる微粉砕機を用いて微粉砕し、更に分級機を用いて粗粉及び微粉を分級により除去し粒度分布を調整する。粒度分布が調整された粒子は、例えば、トナー粒子を水中に分散させて加熱する湯浴法；トナー粒子を熱気流中を通過させる熱処理法；又はトナー粒子を機械的エネルギーによる衝撃力を付与する機械的衝撃法；によって球形化処理が施される。この球形化処理を施す際の処理温度、処理時間、及び処理エネルギーの如き処理条件を適宜コントロールすることにより、トナーの円形度を調整することができる。

【００３９】重合法によりトナー粒子を製造する方法としては、重合性単量体中に着色剤、さらに必要により離型剤及び荷電制御剤の如きトナー構成材料を重合開始剤と共に加え、ホモジナイザー及び超音波分散機の如き混合機によって均一に溶解又は分散せしめた単量体組成物を、分散安定剤を含有する水相中で、ホモミキサーにより分散せしめる。単量体組成物からなる液滴が所望のトナー粒子のサイズが得られた段階で、造粒を停止する。その後は分散安定剤の作用により、粒子状態が維持され、且つ粒子の沈降が防止される程度の撹拌を行えば良い。重合温度は４０℃以上、一般的には５０～９０℃の温度に設定して重合を行う。トナーの用結着樹脂の分子量分布を調整する目的で、重合反応後半に昇温しても良く、更に、未反応の重合性単量体、副生成物を除去するために反応後半、又は、反応終了後に一部水系媒体を留去しても良い。反応終了後、生成したトナー粒子を洗浄・ろ過により回収し、乾燥する。懸濁重合法においては、通常単量体組成物１００重量部に対して水３００～３０００重量部を分散媒として使用するのが好ましい。

【００４０】上記の重合法でトナー粒子を製造する際の分散安定剤の種類及び量、撹拌条件、水相のｐＨ及び重合温度の如き重合条件をコントロールすることにより、トナーの円形度を調整することができる。

【００４１】本発明において、トナーの円相当径の円形度分布及び円相当径による粒度分布は、フロー式粒子像分析装置ＦＰＩＡ－１０００（東亜医用電子社製）を用いて以下の通り測定される。

【００４２】測定は、フィルターを通して微細なごみを取り除き、その結果として$10^{-3}cm^3$の水中に測定範囲（例えば、円相当径０．６０μｍ以上１５９．２１μｍ未満）の粒子数が２０個以下のイオン交換水に界面活性剤（好ましくは和光純薬製コンタミノン）を０．１～０．５重量％加えて調整した溶液約１０ｍｌ（２０℃）に、測定試料を約０．０２ｇ加えて均一に分散させて試料分散液を調製した。分散させる手段としては、株式会社エステムテー社製の超音波分散機ＵＨ－５０（振動子は５φのチタン合金チップ）を用いた。分散時間は５分間以上とし、その際、分散媒の温度が４０℃以上にならないように適宜冷却した。上記フロー式粒子像分析装置を用い、０．６０μｍ以上１５９．２１μｍ未満の円相当径を有する粒子の粒度分布及び円形度分布を測定する。

【００４３】測定の概略は、東亜医用電子社（株）発行のＦＰＩＡ－１０００のカタログ（１９９５年６月版）、測定装置の操作マニュアル及び特開平８－１３６４３９号公報に記載されているが、以下の通りである。

【００４４】試料分散液は、フラットで扁平な透明フローセル（厚み約２００μｍ）の流路（流れ方向に沿って広がっている）を通過させる。フローセルの厚みに対して交差して通過する光路を形成するように、ストロボとＣＣＤカメラが、フローセルに対して、相互に反対側に

19

位置するように装着される。試料分散液が流れている間に、ストロボ光がフローセルを流れている粒子の画像を得るために１／３０秒間隔で照射され、その結果、それぞれの粒子は、フローセルに平行な一定範囲を有する２次元画像として撮影される。それぞれの粒子の２次元画像の面積から、同一の面積を有する円の直径を円相当径として算出する。さらにそれぞれの粒子の２次元画像と同一面積を持つ円（相当円）の周囲長をそれぞれの粒子の２次元画像の周囲長で割って、それぞれの粒子の円形＊

20

＊度を算出する。

【００４５】結果（頻度%及び累積%）は、表１に示す通り、０．０６～４００μmの範囲を２２６チャンネル（１オクターブに対し３０チャンネルに分割）に分割して得ることができる。実際の測定では、円相当径が０．６０μm以上１５９．２１μm未満の範囲で粒子の測定を行う。

【００４６】

【表１】

粒径範囲(μm)	粒径範囲(μm)	粒径範囲(μm)	粒径範囲(μm)
0.50～0.61	3.09～3.18	15.93～16.40	82.15～84.55
0.61～0.63	3.18～3.27	16.40～16.88	84.55～87.01
0.63～0.65	3.27～3.37	16.88～17.37	87.01～89.55
0.65～0.67	3.37～3.46	17.37～17.88	89.55～92.17
0.67～0.69	3.46～3.57	17.88～18.40	92.17～94.86
0.69～0.71	3.57～3.67	18.40～18.94	94.86～97.63
0.71～0.73	3.67～3.78	18.94～19.49	97.63～100.48
0.73～0.75	3.78～3.89	19.49～20.05	100.48～103.41
0.75～0.77	3.89～4.00	20.06～20.65	103.41～106.43
0.77～0.80	4.00～4.12	20.65～21.25	106.43～109.55
0.80～0.82	4.12～4.24	21.25～21.87	109.53～112.75
0.82～0.84	4.24～4.36	21.87～22.51	112.73～116.02
0.84～0.87	4.36～4.49	22.51～23.18	116.02～119.41
0.87～0.89	4.49～4.62	23.16～23.84	119.41～122.89
0.89～0.92	4.62～4.76	23.84～24.54	122.89～126.48
0.92～0.95	4.76～4.90	24.54～25.25	126.48～130.17
0.95～0.97	4.90～5.04	25.25～25.99	130.17～133.97
0.97～1.00	5.04～5.19	25.99～26.76	133.97～137.88
1.00～1.03	5.19～5.34	26.75～27.53	137.83～141.90
1.03～1.06	5.34～5.49	27.53～28.33	141.90～146.05
1.06～1.09	5.49～5.65	28.33～29.16	146.05～150.31
1.09～1.12	5.65～5.82	29.16～30.01	150.31～154.70
1.12～1.16	5.82～5.99	30.01～30.89	154.70～159.21
1.16～1.19	5.99～6.16	30.89～31.79	159.21～163.86
1.19～1.23	6.16～6.34	31.79～32.72	163.86～168.64
1.23～1.26	6.34～6.53	32.72～33.67	168.64～173.56
1.26～1.30	6.53～6.72	33.67～34.65	173.56～178.63
1.30～1.34	6.72～6.92	34.65～35.67	178.63～183.84
1.34～1.38	6.92～7.12	35.67～36.71	183.84～189.21
1.38～1.42	7.12～7.33	36.71～37.78	189.21～194.73
1.42～1.46	7.33～7.54	37.78～38.88	194.73～200.41
1.46～1.50	7.54～7.76	38.88～40.02	200.41～206.25
1.50～1.55	7.76～7.99	40.02～41.18	206.25～212.23
1.55～1.59	7.99～8.22	41.18～42.39	212.23～218.48
1.59～1.64	8.22～8.46	42.39～43.62	218.48～224.86
1.64～1.69	8.46～8.71	43.62～44.90	224.86～231.42
1.69～1.73	8.71～8.96	44.90～46.21	231.42～238.17
1.73～1.79	8.96～9.22	46.21～47.56	238.17～245.12
1.79～1.84	9.22～9.49	47.56～48.94	245.12～252.28
1.84～1.89	9.49～9.77	48.94～50.37	252.28～259.64
1.89～1.95	9.77～10.05	50.37～51.84	259.64～267.22
1.95～2.00	10.05～10.35	51.84～53.35	267.22～275.02
2.00～2.06	10.35～10.65	53.36～54.91	275.02～283.03
2.06～2.12	10.65～10.96	54.9１～56.52	283.05～291.31
2.12～2.18	10.96～11.28	56.52～58.17	291.31～299.81
2.18～2.25	11.28～11.61	58.17～59.86	299.81～308.56
2.25～2.31	11.61～11.95	59.86～61.61	308.56～317.56
2.31～2.38	11.95～12.30	61.61～63.41	317.56～326.83
2.38～2.45	12.30～12.66	63.41～65.26	326.83～336.37
2.45～2.52	12.66～13.04	65.26～67.16	336.37～346.19
2.52～2.60	13.03～13.41	67.16～69.12	345.19～356.29
2.60～2.67	13.41～13.80	69.12～71.14	356.29～366.69
2.67～2.75	13.80～14.20	71.14～73.22	366.69～377.40
2.75～2.83	14.20～14.62	73.22～75.35	377.40～388.41
2.83～2.91	14.62～15.04	75.35～77.55	388.41～400.00
2.91～3.00	15.04～15.48	77.55～79.82	
3.00～3.09	15.48～15.93	79.82～82.15	

＊）粒径範囲の上限は、その数値を含まず、「未満」を表わす。

【００４７】本発明のトナーは、トナー粒子及び外添剤微粉末とを有しており、外添剤微粉末は、トナー粒子上で、単独又は凝集した状態で存在している無機微粉末（Ａ）と、粒子が複数合一することにより生成された非球形状無機微粉末（Ｂ）とを少なくとも有していることにより、トナーの摩擦帯電量分布がシャープになり、トナーの流動性が向上し、且つ耐久によるトナー劣化が抑制される。

【００４８】すなわち、無機微粉末（Ａ）は、トナー粒子表面上を適度に移動することにより、トナー粒子表面の電荷を均一化させて、トナーの帯電量分布をシャープにし、且つトナーの流動性を向上させるように作用し、非球形状無機微粉末（Ｂ）は、トナー粒子のスペーサーとして機能することにより、無機微粉末（Ａ）のトナー粒子への埋没を抑制するよう作用するものである。

【００４９】一般に、表面に凹凸が少なく球形に近いトナー粒子は、現像スリーブの如きトナーに摩擦帯電電荷を付与するための部材と接触した場合、トナー粒子表面に外添されている外添剤微粉末の逃げる場所が少なく、トナー粒子表面に埋没され易く、トナー劣化が生じ易

21

い。

【００５０】本発明のトナーは、上述した通り、平均円形度が０．９５０乃至０．９９５である球形に近いトナーであるが、外添剤微粉末として、無機微粉末（Ａ）と非球形状無機微粉末（Ｂ）とをトナー粒子表面上に有していることから、非球形状無機微粉末（Ｂ）とをトナー粒子表面上に有していることから、非球形状無機微粉末（Ｂ）により、無機微粉末（Ａ）のトナー粒子表面への埋没が有効に抑制される。

【００５１】無機微粉末（Ａ）は、トナー粒子上での一次粒子の個数平均長径が１mμm以上３０mμm未満、好ましくは１mμm乃至２５mμmであることが、トナーの帯電量分布及びトナーの流動性を良好に向上させることができる点で良い。

【００５２】無機微粉末（Ａ）の一次粒子の個数平均長径が１mμm未満の場合には、無機微粉末（Ａ）がトナー表面に容易に埋没してしまうため、長期に渡る使用に伴いトナー劣化が生じるものとなる。

【００５３】無機微粉末（Ａ）の一次粒子の個数平均長径が３０mμm以上の場合には、トナー粒子表面の電荷を均一化させる能力に劣り、トナーの帯電量分布がブロードなものとなるため、トナー飛散、カブリ等の問題が生じ易い。

【００５４】無機微粉末（Ａ）は、トナー粒子上での一次粒子の長径と短径との比（長径／短径）が好ましくは１．０乃至１．５、より好ましくは１．０乃至１．３であることが、無機微粉末（Ａ）をトナー粒子表面に分散させる際に、好ましい形態で均一に分散させることができる点で良い。

【００５５】無機微粉末（Ａ）の一次粒子の長径と短径が、１．５を超える場合には、無機微粉末（Ａ）の凝集力が過剰となるため、広く用いられる撹拌混合機を使用して無機微粉末（Ａ）をトナー粒子表面上に好ましい形態で均一に分散させることが困難となる。

【００５６】無機微粉末（Ａ）は、トナー粒子上での一次粒子の形状係数ＳＦ－１が好ましくは１００乃至１３０、より好ましくは１００乃至１２５であることが、トナー粒子上で適度に移動してトナーに良好な流動性を付与できる点で良い。

【００５７】無機微粉末（Ａ）の一次粒子の形状係数ＳＦ－１が１３０を超える場合には、無機微粉末（Ａ）がトナー粒子表面上を適度に移動する能力が低下するため、濃度均一性や精細静電荷像現像用トナーに劣る画像となる。

【００５８】本発明における形状係数を示すＳＦ－１とは、日立製作所性ＦＥ－ＳＥＭ（Ｓ－４７００）を用い粒子像を１００個無作為にサンプリングし、その画像情報はインターフェースを介してニコレ社製画像解析装置（Ｌｕｚｅｘ　３）を導入し解析を行い、下式より算出した値を定した。

22

【００５９】

【外２】

$$\text{形状係数 (SF-1)} = \frac{(MXLNG)^2}{AREA} \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

［式中、ＭＸＬＮＧは粒子の絶対最大長を示し、ＡＲＥＡは粒子の投影面積を示す。］

【００６０】無機微粉末（Ａ）の一次粒子の形状係数ＳＦ－１の測定は、ＦＥ－ＳＥＭによるトナーの１０万倍の拡大写真を用いて行う。

【００６１】無機微粉末（Ａ）は、ＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積（ＢＥＴ比表面積）が好ましくは５０乃至１５０m^2／ｇ、より好ましくは６０乃至１４０m^2／ｇであることが、トナー粒子の帯電性を安定に保ち易い点で良い。

【００６２】無機微粉末（Ａ）のＢＥＴ比表面積が５０m^2／ｇ未満の場合には、無機微粉末（Ａ）がトナー粒子表面より離脱し易くなってしまい、トナー飛散、カブリ等の問題が生じ易くなる。また、画像濃度が均一性にも劣るものとする。

【００６３】無機微粉末（Ａ）のＢＥＴ比表面積が１５０m^2／ｇを超える場合には、特に高湿下に長期に渡って放置した場合、トナーの帯電性が不安定になり、トナー飛散、カブリ等の問題が生じ易くなる。

【００６４】本発明において、粉体のＢＥＴ比表面積の測定は、ＱＵＡＮＴＡＣＨＲＯＭＥ社製比表面積計オートソーブ１を使用し以下の通り行う。

【００６５】測定サンプル約０．１ｇをセル中に秤取し、温度４０℃、真空度１．０×１０$^{-3}$ｍｍＨｇで、１２時間以上脱気処理を行う。その後、液体窒素により冷却した状態で窒素ガスを吸着し多点法により値を求める。

【００６６】本発明に用いられる非球形状無機微粉末（Ｂ）は、トナー粒子上での形状係数ＳＦ－１が、好ましくは１５０より大きく、より好ましくは１９０より大きく、さらに好ましくは２００より大きいことが、トナー粒子上で非球形状無機微粉末（Ｂ）が移動し難く、且つトナー粒子への無機微粉末（Ａ）の埋没を良好に抑制できる点で良い。

【００６７】非球形状無機微粉末（Ｂ）の形状係数ＳＦ－１が、１５０以下の場合には、トナー粒子表面に非球形状無機微粉末（Ｂ）自体が埋没し易くなることから、無機微粉末（Ａ）のトナー粒子への埋没抑制効果が低下する。

【００６８】非球形状無機微粉末（Ｂ）のトナー粒子上での形状係数ＳＦ－１の測定は、ＳＦ－ＳＥＭによるトナーの５万倍の拡大写真を用いて行う。

【００６９】非球形状無機微粉末（Ｂ）の形状としては、単なる棒状あるいは芯状の非球形状ではなく、図１０に示すような粒子が複数合一することにより生成されたものであることが、無機微粉末（Ａ）のトナー粒子へ

の埋没抑制の点で有効である。その理由は、粒子が複数合一することにより生成された非球形状無機微粉末（B）は、屈曲部を有する形状であるがゆえに、非球形状無機微粉末（B）がトナー粒子に埋没してしまうのを防ぐと共に、非球形状無機微粉末（B）がトナー粒子上でスペーサーとして機能し、無機微粉末（A）のトナー粒子への埋没を抑制するためと思われる。

【００７０】さらに、非球形状無機微粉末（B）は、個数平均長径が３０乃至６００mμm、好ましくは２０乃至３００mμm、より好ましくは３５乃至３００mμmであることが、トナー粒子上でスペーサーとして良好に機能することができる点で良い。

【００７１】非球形状無機微粉末（B）の個数平均長径が３０mμm未満の場合には、無機微粉末（A）単独での添加効果と類似したものとなり、無機微粉末（A）の埋没を抑制することが困難となる。

【００７２】非球形状無機微粉末（B）の個数平均長径が６０mμmを超える場合には、トナー粒子と非球形状無機微粉末（B）との摺擦により、トナー粒子表面に無機微粉末（A）が埋没されるようになり、トナー劣化が生じ易い。

【００７３】非球形状無機微粉末（B）のトナー粒子上での長径と短径との非（長径／短径）が、好ましくは１．７以上、より好ましくは２．０以上、さらに好ましくは３．０以上であることが、トナー粒子表面への無機微粉末（A）の埋没抑制効果が高い点で良い。

【００７４】非球形状無機微粉末（B）の長径／短径が１．７未満の場合には、非球形状無機微粉末（B）は屈曲構造に乏しいものとなるため、非球形状無機微粉末（B）自体がトナー粒子表面に埋没し易くなり、無機微粉末（A）のトナー粒子への埋没抑制効果が低下する。

【００７５】さらに、非球形状無機微粉末（B）は、該トナー粒子上で、好ましくは２０mμm乃至２００mμm、より好ましくは３０mμm乃至２００mμmのフェレ径最小幅を有する一次粒子が複数合一することにより生成されたものであることが、トナー粒子表面への無機微粉末（A）の埋没抑制効果が高い点で良い。

【００７６】非球形状無機微粉末（B）の合一粒子を構成する一次粒子の平均フェレ径最小幅が２０mμm未満の場合には、非球形状無機微粉末（B）の凝集性が増大するため、広く用いられている撹拌混合機を使用して比球形状無機微粉末（B）をトナー粒子表面上に均一に分散させることが困難となる。

【００７７】非球形状無機微粉末（B）の合一粒子を構成する一次粒子の平均フェレ径最小幅が２００mμmを超える場合には、屈曲構造が乏しくなるのに加えて、トナー粒子と非球形状無機微粉末（B）との摺擦で、トナー粒子表面に無機微粉末（A）が埋没しはじめるようになり、好ましくない。

【００７８】非球形状無機微粉末（B）は、ＢＥＴ法での窒素吸着による比表面積（ＢＥＴ比表面積）が、好ましくは２０乃至９０m^2／ｇ、より好ましくは２５乃至７０m^2／ｇであることが、無機微粉末（A）の添加効果を妨げない点で良い。

【００７９】非球形状無機微粉末（B）のＢＥＴ被表面積が２０m^2／ｇ未満の場合には、広く用いられている撹拌混合機を使用しての撹拌操作の際に、非球形状無機微粉末（B）によって無機微粉末（A）がトナー粒子表面上に既に埋め込まれてしまうため、無機微粉末（A）の添加効果が低減する。

【００８０】非球形状無機微粉末（B）のＢＥＴ比表面積が９０m^2／ｇを超える場合には、非球形状無機微粉末（B）の細孔内部に無機微粉末（A）が取り込まれてしまい、無機微粉末（A）の添加効果が低減する。

【００８１】本発明においては、トナーの電子顕微鏡拡大写真において、０．５μm×０．５μmの面積当たりの単独又は凝集した状態で存在している無機微粉末（A）の一次粒子の合計が平均で好ましくは２０個以上、より好ましくは２５個以上トナー粒子の表面上に存在しており、１．０μm×１．０μmの面積当たり非球形状無機微粉末（B）が平均で、好ましくは１乃至２０個、さらに好ましくは２乃至１８個トナー粒子の表面上に存在していることが良い。尚、トナー粒子の表面上に存在している無機微粉末（A）の一次粒子の合計数は、単独で存在している一次粒子と凝集体を構成している一次粒子との総数を意味する。

【００８２】トナー粒子上に存在する無機微粉末（A）の一次粒子の合計が平均で２０個未満の場合には、流動性に劣るトナーとなり、均一性に劣る画像となる。

【００８３】本発明における外添剤微粉末の個数平均長径、長径と短径との比、平均フェレ径最小幅及びトナー粒子表面における外添剤微粉末の存在個数の測定は、以下の通り行う。

【００８４】無機微粉末（A）の各数値の測定は、走査型電子顕微鏡ＦＥ－ＳＥＭ（日立製作所製　Ｓ－４７００）により１０万倍に拡大したトナー粒子表面の写真を撮影し、その拡大写真を用いて長径１乃至４０mμmの粒子を測定対象として行うが、一次粒子の長径及び短径の測定においては、後述する通り拡大倍率を１０万部乃至５０万倍の範囲で適宜行う。

【００８５】無機微粉末（A）の一次粒子の平均長径は、拡大写真において無機微粉末（A）の一次粒子の長径を１０視野にわたり測定し、その平均値を平均長径とする。さらに、同様にして無機微粉末（A）の一次粒子の短径の平均値を平均短径として求め、平均長径と平均短径との比を無機微粉末（A）の一次粒子の長径と短径との比（長径／短径）として算出した。尚、無機微粉末（A）の一次粒子の輪郭に接するように引いた平行線のうち、その平行線間が最大となる平行線間の距離を長径とし、平行線間が最小となる平行線間の距離を短径とする。

【００８６】尚、無機微粉末（A）の長径及び短径の測定時に測定径が実測スケールで１mm以下の場合には、トナー粒子表面の拡大写真の拡大倍率を５０万倍の範囲まで適宜拡大して測定する。

【００８７】トナー粒子表面における無機微粉末（A）の存在個数は、トナー粒子表面０．５μm×０．５μm（１０万倍の拡大写真において５０mm×５０mm）の面積当たりの無機微粉末（A）の一次粒子の個数を、拡大写真１０視野で数え、その平均値を算出することにより求めた。無機微粉末（A）の個数をカウントする際には、拡大写真の中心部の０．５μm×０．５μmに相当する部分に存在する無機微粉末（A）を対象とし、凝集している無機微粉末（A）に関しては、凝集体を構成する一次粒子の個数を数えた。

【００８８】非球形状無機微粉末（B）の各数値の測定は、走査型電子顕微鏡ＦＥ－ＳＥＭ（日立製作所製　Ｓ－４７００）により５万倍に拡大したトナー粒子表面の写真を撮影し、その拡大写真を用いて長径２０mμm以上の粒子を測定対象として行った。

【００８９】非球形状無機微粉末（B）の平均長径は、拡大写真において非球形状無機微粉末（B）の長径を１０視野にわたり測定し、その平均値平均長径とする。さらに、同様にして非球形状無機微粉末（B）の短径の平均値を平均短径として求め、平均長径と平均短径との比を非球形状無機微粉末（B）の長径と短径との比（長径／短径）として算出した。尚、非球形状無機微粉末（B）の輪郭に接するように引いた平行線のうち、その平行線間が最大となる平行線間の距離を長径とし、平行線間が最小となる平行線間の距離を短径とする。

【００９０】トナー粒子表面における非球形状無機微粉末（B）の存在個数は、トナー粒子表面１．０μm×１．０μm（５万倍の拡大写真において５０mm×５０mm）の面積当たりの非球形状無機微粉末（B）の個数を、拡大写真１０視野で数え、その平均値を算出することにより求めた。非球形状無機微粉末（B）の個数をカウントする際には、拡大写真の中心部の１．０μm×１．０μmに相当する部分に存在する非球形状無機微粉末（B）を対象とした。

【００９１】非球形状無機微粉末（B）の合一粒子を構成する一次粒子の平均フェレ径最小幅は、拡大写真において非球形状無機微粉末（B）を複数視野にわたり２０個以上サンプリングし、サンプリングした非球形状無機微粉末（B）の合一粒子を構成する一次粒子のフェレ径最小幅を測定できる視野内のものは全て測定し、その平均値を平均フェレ径最小幅とする。尚、非球形状無機微粉末（B）の合一粒子を構成する一次粒子の輪郭に接するように引いた２本の平行線間の最小となる距離をフェレ径最小幅とする。

【００９２】走査型電子顕微鏡拡大写真による無機微粉末（A）と非球形状無機微粉末（B）との識別は、無機微粉末の粒子形状が明確に差がある場合には、走査型電子顕微鏡拡大写真における粒子形状の違いにより判断する方法、又は無機微粉末の組成差がある場合には、X線マイクロアナライザーにより指定した特定の元素のみを検出することにより無機微粉末（A）と非球形状無機微粉末（B）とを別々に検出することで判断する方法を用いることができる。

【００９３】本発明においては、無機微粉末（A）および／または非球形状無機微粉末（B）がシリコーンオイルを含有していることが好ましい。シリコーンオイルで該無機微粉末を処理することにより、該無機微粉末の疎水性が向上すると共に、非磁性一成分現像方式においては帯電部材が該無機微粉末により傷つけられることでトナーの帯電特性が不均一になることを防止することが出来る。このとき、シリコーンオイルは該無機微粉末より極小量滲み出し、潤滑剤としての役割を果たしているものであると推察される。

【００９４】本発明においては、無機微粉末（A）および／または非球形状無機微粉末（B）が無機化合物であることが好ましい。無機微粉末（A）が有機化合物である場合には、長期に渡る使用に伴い、変形してトナー粒子表層に固着しやすい形状となる。一方、非球形状無機微粉末（B）が有機化合物である場合には、帯電部材との摩擦によって変形あるいは崩壊してしまい、スペーサー粒子としての働きに劣るものとなる。

【００９５】本発明に用いられる無機微粉末（A）及び（B）としては従来公知のものを用いることが出来るが、帯電安定性、現像性、流動性、保存性向上のため、シリカ、アルミナ、チタニアあるいはそれらの副酸化物から選ばれることが好ましい。なかでも、特にシリカが、出発材料あるいは温度の如き酸化条件により、ある程度任意に、一次粒径化、あるいは一次粒子の合一化をコントロールできる点で、より好ましい。例えば、かかるシリカは硅素ハロゲン化物やアルコキシドの蒸気相酸化により生成されたいわゆる乾式法またはヒュームドシリカと称される乾式法シリカ及びアルコキシド、水ガラスから製造される湿式シリカの両者が使用可能であるが、表面及びシリカ微粉体の内部にあるシラノール基が少なく、またNa_2O、SO_3^{2-}の如き製造残査の少ない乾式シリカの方が好ましい。

【００９６】非球形状無機微粉末（B）は、特に以下のような製法で製造されることが好ましい。

【００９７】シリカ微粉末を例とした場合、ケイ素ハロゲン化合物を気相酸化することにより、シリカ微粉末を生成し、得られたシリカ微粉末を疎水化処理することにより非球状のシリカ微粉末を製造する。特に気相酸化の際、シリカの一次粒子が合一する程度の高温で焼成することが好ましい。

【００９８】このような非球形状無機微粉末（B）は、

一次粒子同士が合一した合一粒子を分級により比較的粗い粒子を採取し、トナー粒子上での存在状態における個数平均長径の条件を満たすように粒度分布を調整したものを用いることが特に好ましい。

【００９９】本発明のトナーは、トナー粒子１００重量部に対し、無機微粉末（Ａ）を好ましくは０．１乃至３重量部、より好ましくは０．２乃至２重量部有することが良く、非球形状無機微粉末（Ｂ）を好ましくは０．１乃至３重量部、より好ましくは０．２乃至１．５重量部有することが良い。

【０１００】トナーが有する無機微粉末（Ａ）の量が０．１重量部未満の場合には、トナーに十分な流動性を付与することができなくなるため、均一性に劣る画像となる。

【０１０１】トナーが有する無機微粉末（Ａ）の量が３重量部を超える場合には、無機微粉末（Ａ）がトナー粒子表面より遊離し、無機微粉末（Ａ）の凝集体を多数形成するため、紙上カブリ、細線表現性に劣る画像となる。

【０１０２】トナーが有する非球形状無機微粉末（Ｂ）の量が０．１重量部未満の場合には、非球形状無機微粉末（Ｂ）の添加効果が十分に発揮されず、長期に渡る使用に伴い画像均一性が低下する。

【０１０３】トナーが有する非球形状無機微粉末（Ｂ）の量が３重量部を超える場合には、非球形状無機微粉末（Ｂ）がトナー粒子表面より遊離し、非球形状無機微粉末（Ｂ）の凝集体を多数形成するため、紙上カブリ、細線表現性に劣る画像となる。

【０１０４】本発明のトナーには、必要に応じて上記無＊機微粉末（Ａ）及び非球形状無機微粉末（Ｂ）に加えて、さらに他の微粒子を外添剤として添加することができる。

【０１０５】このような微粒子には一般的に外添剤として広く知られている有機あるいは無機の微粒子を用いることが可能である。

【０１０６】無機微粒子としては例えば金属酸化物（酸化アルミニウム、酸化チタン、チタン酸ストロンチウム、酸化セリウム、酸化マグネシウム、酸化クロム、酸化錫、酸化亜鉛）・窒化物（窒化ケイ素）・炭化物（炭化ケイ素）・金属塩（硫酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム）・脂肪酸金属塩（ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム）・カーボンブラック・シリカを用いることが出来る。有機微粒子としては、例えば乳化重合法やスプレードライ法による、スチレン、アクリル酸、メチルメタクリレート、ブチルアクリレート、２－エチルヘキシルアクリレートの如きトナー用結着樹脂に用いられるモノマー成分の単独重合体あるいは共重合体を用いることが出来る。

【０１０７】本発明のトナーに用いられる微粒子には、疎水性を高め環境特性を更に向上させる、粒径、形状制御の操作性を向上させる目的で、シランカップリング処理を行う、アルミナ被膜を微粒子表面に形成する表面処理を微粒子に対しおこなうことができる。

【０１０８】具体的には、シランカップリング剤としては、ヘキサメチルジシラザンまたは、下記式（１）で示されるものが挙げられる。

【０１０９】

【外３】

$$RmSiYn \cdots (I)$$

R：アルコキシ基または、塩素原子
m：１～３の整数
Y：アルキル基、または、ビニル基、グリシドキシ基または
　メタクル基を含む炭化水素基
n：１～３の整数

【０１１０】上記の式（１）で示される化合物としては、例えば代表的にはジメチルジクロルシラン、トリメチルクロルシラン、アリルジメチルクロルシラン、アリルフェニルジクロルシラン、ベンジルジメチルクロルシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ－メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ジビニルクロルシラン、ジメチルビニルクロルシランを挙げることが出来る。

【０１１１】シランカップリング剤処理の方法としては、微粉体を撹拌によりクラウド状としたものに気化したシランカップリング剤を反応させる乾式法、又は、微粉体を溶媒中に分散させシランカップリング剤を滴下反応させる湿式法のいずれでも処理することが出来る。

【０１１２】アルミナ被膜を形成させる方法としては、水溶液中または溶媒中で、塩化アルミニウム、硝酸アルミニウム、硝酸アルミニウム等を添加し、微粒子を浸漬、乾燥する方法、あるいは含水アルミナ、含水アルミナーシリカ、含水アルミナーチタニア、含水アルミナーチタニアーシリカ、または含水アルミナーチタニアーシリカー酸化亜鉛を添加し、その水溶液に微粒子を浸漬、乾燥する方法によって実施することができる。

【０１１３】本発明のトナーに含有されるトナー粒子は、少なくとも結着樹脂及び着色剤を含む。

【０１１４】本発明に係るトナーの結着樹脂としては、ポリスチレン、ポリビニルトルエンの如きスチレン及びその置換体の単重合体；スチレンープロピレン共重合体、スチレンービニルトルエン共重合体、スチレンービニルナフタリン共重合体、スチレンーアクリル酸メチル共重合体、スチレンーアクリル酸エチル共重合体、スチレンーアクリル酸ブチル共重合体、スチレンーアクリル酸オクチル共重合体、スチレンーアクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体、スチレンーメタクリル酸メチル共重合体、スチレンーメタクリル酸エチル共重合体、スチレンーメタクリル酸ブチル共重合体、スチレンーメタクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体、スチレンービニルメチルエーテル共重合体、スチレンービニルエチルエーテル共重合体、スチレンービニルメチルケトン共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンーイソプレン共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、スチレンーマレイン酸エステル共重合体の如きスチレン系共重合体、ポリメチルメタクリレート；ポリブチルメタクリレート；ポリ酢酸ビニル；ポリエチレン；ポリプロピレン；ポリビニルブチラール；ポリアクリル酸樹脂；ロジン；変性ロジン；テルペン樹脂；フェノール樹脂；脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂；芳香族系石油樹脂；パラフィンワックス；カルナバワックスが挙げられる。これらは、単独あるいは混合して使用できる。

【０１１５】本発明に係るトナーに用いられる着色剤は、黒色着色剤としてカーボンブラック，磁性体，以下に示すイエロー／マゼンタ／シアン着色剤を用い黒色に調色されたものが利用される。

【０１１６】イエロー着色剤としては、縮合アゾ化合物，イソインドリノン化合物，アンスラキノン化合物，アゾ金属錯体，メチン化合物，アリルアミド化合物に代表される化合物が用いられる。具体的には、Ｃ．Ｉ．ピグメントイエロー１２、１３、１４、１５、１７、６２、７４、８３、９３、９４、９５、１０９、１１０、１１１、１２８、１２９、１４７、１６８、１８０が好適に用いられる。

【０１１７】マゼンタ着色剤としては、縮合アゾ化合物、ジケトピロロピロール化合物、アンスラキノン、キナクリドン化合物、塩基染料レーキ化合物、ナフトール化合物、ベンズイミダゾロン化合物、チオインジゴ化合物、ペリレン化合物が用いられる。具体的には、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド２、３、５、６、７、２３、４８：２、４８：３、４８：４、５７：１、８１：１、１２２、１４４、１４６、１６６、１６９、１７７、１８４、１８５、２０２、２０６、２２０、２２１、２５４が特に好ましい。

【０１１８】シアン着色剤としては、銅フタロシアニン化合物及びその誘導体、アンスラキノン化合物、塩基染料レーキ化合物等が利用できる。具体的には、Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー１、７、１５、１５：１、１５：２、１５：３、１５：４、６０、６２、６６等が特に好適に利用できる。

【０１１９】これらの着色剤は、単独又は混合し更には固溶体の状態で用いることができる。

【０１２０】本発明の着色剤は、カラートナーの場合、色相角，彩度，明度，耐候性，ＯＨＰ透明性，トナー中への分散性の点から選択される。該着色剤の添加量は、樹脂１００重量部に対し１～２０重量部添加して用いられる。

【０１２１】本発明のトナーには、必要に応じて荷電制御剤を用いることができる。

【０１２２】本発明に用いられる荷電制御剤としては、公知のものが利用できるが、カラートナーの場合には、特に、無色でトナーの帯電スピードが速く且つ一定の帯電量を安定して維持できる荷電制御剤が好ましい。

【０１２３】具体的化合物としては、ネガ系としてサリチル酸、ナフトエ酸、ダイカルボン酸、それらの誘導体の金属化合物、スルホン酸、カルボン酸を側鎖に持つ高分子型化合物、ホウ素化合物、尿素化合物、ケイ素化合物、カリークスアレーンが挙げられ、ポジ系として四級アンモニウム塩、該四級アンモニウム塩を側鎖に有する高分子型化合物、グアニジン化合物、イミダゾール化合物が挙げられる。

【０１２４】荷電制御剤は結着樹脂１００重量部に対し０．５～１０重量部が好ましい。しかしながら本発明において荷電制御剤の添加は必須ではなく、二成分現像方法を用いた場合においては、キャリアとの摩擦帯電を利用し、非磁性一成分ブレードコーティング現像方法を用いた場合においてもブレード部材やスリーブ部材との摩擦帯電を積極的に利用することで、トナー中に必ずしも荷電制御剤を含む必要はない。

【０１２５】本発明のトナーには、必要に応じて低軟化点物質としてワックスを用いることができる。

【０１２６】本発明のトナーに用いられる低軟化点物質としては、パラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシャートロピッシュワックスの如きポリメチレンワックス、アミドワックス、高級脂肪酸、長鎖アルコール、エステルワックス及びこれらのグラフト化合物、ブロック化合物の如き誘導体が挙げられる。これらは低分子量成分が除去されたＤＳＣ吸熱曲線の最大吸熱ピークがシャープなものが好ましい。

【０１２７】好ましく用いられるワックスとしては、炭素数１５～１００個の直鎖状のアルキルアルコール、直鎖状脂肪酸、直鎖状酸アミド、直鎖状エステルあるいは、モンタン系誘導体が挙げられる。これらワックスから液状脂肪酸の如き不純物を予め除去してあるものも好ましい。

【０１２８】さらに、好ましく用いられるワックスは、アルキレンを高圧下でラジカル重合或いは低圧下でチーグラー触媒またはその他の触媒を用いて重合した低分子量のアルキレンポリマー；高分子量のアルキレンポリマーを熱分解して得られるアルキレンポリマー；アルキレ

ンを重合する際に副生する低分子量アルキレンポリマーを分離精製したもの；一酸化炭素及び水素からなる合成ガスからアーグ法により得られる炭化水素ポリマーの蒸留残分から、あるいは、蒸留残を水素添加して得られる合成炭化水素から、特定の成分を抽出分別したポリメチレンワックスが挙げられる。これらワックスには酸化防止剤が添加されていても良い。

【０１２９】本発明に使用される低軟化点物質は、ＤＳＣ吸熱曲線において、４０～９０℃（さらに好ましくは４５～８５℃）の領域に吸熱メインピークを有することが好ましい。さらに、吸熱メインピークは、半値幅が１０℃以内（より好ましくは５℃以内）であるシャープメルト性の低軟化点物質が好ましい。特に、低軟化点物質が炭素数１５～４５個の長鎖アルキルアルコールと、炭素数１５～４５個の長鎖アルキルカルボン酸とのエステル化合物を主成分とするエステルワックスが、ＯＨＰ用シートでの透明性と、定着時の低温定着性及び耐高温オフセット性の点で好ましい。

【０１３０】本発明において、ＤＳＣの測定には、例えばパーキンエレマー社製ＤＳＣ－７を用いる。装置検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウム融解熱を用いる。サンプルはアルミニウム製パンを用い対照用に空パンをセットし、昇温温度１０℃／ｍｉｎ．で２０℃から２００℃まで昇温し、測定を行った。

【０１３１】低軟化点物質は、トナー粒子中に結着樹脂１００重量部に対して、好ましくは３乃至４０重量部、より好ましくは５乃至３５重量部含油されていることが良い。

【０１３２】低軟化点物質の含有量が５重量部未満の場合には、十分な耐高温オフセット性が得られ難く、さらに記録材の両面への画像定着時に、２回目（裏面）の定着時に１回目（表面）の画像のオフセットが生じることがある。

【０１３３】低軟化点物質の含有量が４０重量部を超える場合には、トナーの製造時に粉砕法でトナー粒子を製造する場合には、トナー製造装置内へのトナー成分の融着が生じやすく、重合法でトナー粒子を製造する場合には、造粒時に造粒性が低下すると共に、トナー粒子同士の合一が生じ易い。

【０１３４】本発明において、懸濁重合法によってトナー粒子を得る場合、係る重合性単量体としては、スチレン，ｏ（ｍ－，ｐ－）－メチルスチレン，ｍ（ｐ－）－エチルスチレンの如きスチレン系単量体；（メタ）アクリル酸メチル，（メタ）アクリル酸エチル，（メタ）アクリル酸プロピル，（メタ）アクリル酸ブチル，（メタ）アクリル酸オクチル，（メタ）アクリル酸ドデシル，（メタ）アクリル酸ステアリル，（メタ）アクリル酸ベヘニル，（メタ）アクリル酸２－エチルヘキシル，（メタ）アクリル酸ジメチルアミノエチル，（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチルの如き（メタ）アクリル酸エステル系単量体；ブタジエン，イソプレン，シクロヘキセン，（メタ）アクリロニトリル，アクリル酸アミドの如きエン系単量体が好ましく用いられる。これらは、単独または一般的には出版物ポリマーハンドブック第２版ＩＩＩ－ｐ１３９～１９２（Ｊｏｈｎ Ｗｉｌｅｙ＆Ｓｏｎｓ社製）に記載の理論ガラス転移温度（Ｔｇ）が、４０～８０℃を示すように単量体を適宜混合し用いられる。理論ガラス転移温度が４０℃未満の場合には、トナーの保存安定性や現像剤の耐久安定性の面から問題が生じ、一方８０℃を超える場合は定着点の上昇をもたらし、特にフルカラートナーの場合においては各色トナーの混色が不十分となり色再現性に乏しく、更にＯＨＰ画像の透明性を著しく低下させ高画質の面から好ましくない。

【０１３５】懸濁重合法を用いてトナー粒子を得る方法においては、重合単量体の重合反応を阻害無く行わせしめるという観点から、極性樹脂を同時に添加するが特に好ましい。本発明に用いられる極性樹脂としては、スチレンと（メタ）アクリル酸の共重合体，マレイン酸共重合体，ポリエステル樹脂，エポキシ樹脂が好ましく用いられる。極性樹脂は、単量体と反応しうる不飽和基を分子中に含まないものが特に好ましい。

【０１３６】本発明で使用される重合開始剤として、例えば、２，２′－アゾビス－（２，４－ジメチルバレロニトリル）、２，２′－アゾビスイソブチロニトリル、１，１′－アゾビス（シクロヘキサン－１－カルボニトリル）、２，２′－アゾビス－４－メトキシ－２，４－ジメチルバレロニトリル、アゾビスイソブチロニトリルの如きアゾ系重合開始剤；ベンゾイルペルオキシド、メチルエチルケトンペルオキシド、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、クメンヒドロペルオキシド、２，４－ジクロロベンゾイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシドの如き過酸化物系重合開始剤が用いられる。

【０１３７】トナー粒子の粒度分布制御や粒径の制御は、難水溶性の無機塩又は保護コロイド作用をする分散剤の種類又は添加量を変える方法、機械的装置条件、例えばローターの周速、パス回数及び撹拌羽根形状の如き撹拌条件、容器形状、又は水溶液中での固形分濃度を制御する方法により成し遂げることができる。

【０１３８】本発明においては、シェル部分が重合により合成された重合体によって形成され、コア部が低軟化点物質で形成されたコア／シェル構造を有するトナー粒子であることが、トナーの耐ブロッキング性を低下させることなくトナーの定着性を向上させることができ、さらにトナー粒子中からの残存モノマーの除去が容易に行うことができることから好ましい。

【０１３９】本発明においてトナー粒子の断層面を観察する具体的方法としては、常温硬化性のエポキシ樹脂中にトナー粒子を十分分散させた後、温度４０℃の雰囲気中で２日間硬化させ、得られた硬化物を四三酸化ルテニウム、必要により四三酸化オスミウムを併用し染色を施した後、ダイヤモンド歯を備えたミクロトームを用い薄片状のサンプルを切り出し、透過電子顕微鏡（ＴＥＭ）を用いトナー粒子の断層形態を観察した。本発明においては、用いるコア部を構成する低軟化点物質とシェル部を構成する樹脂との若干の結晶化度の違いを利用して材料間のコントラストを付けるため四三酸化ルテニウム染色法を用いることが好ましい。

【０１４０】本発明のトナーは、トナーを有する一成分系現像剤として、又はトナーとキャリアを混合して二成分系現像剤として使用することができる。

【０１４１】本発明のトナーを二成分系現像剤として使用する場合には、キャリアとしては、例えば表面酸化又は未酸化の鉄、ニッケル、銅、亜鉛、コバルト、マンガン、クロム、希土類の如き酸性金属、それらの合金、それらの酸化物及びフェライトが使用できる。その製造方法として特別な制約はない。

【０１４２】更に、帯電調整等の目的で上記キャリア粒子の表面を樹脂を有する被覆材で被覆することも好ましい。その方法としては、樹脂を有する被覆材を溶剤中に溶解もしくは懸濁せしめて塗布し、キャリアに付着せしめる方法又は単に粉体で混合する方法の如き従来公知の方法がいずれも適用できるが、被覆層の安定のためには、被覆材を溶剤中に溶解して塗布する方法の方が好ましい。

【０１４３】上記キャリアの表面への被覆材としては、トナー材料により異なるが、例えば、アミノアクリレート樹脂、アクリル樹脂、或いはそれらの樹脂とスチレン系樹脂との共重合体、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、モノクロロトリフルオロエチレン重合体、ポリフッ化ビニリデンが好適に使用されるが、必ずしもこれに制約されるものではない。これら化合物の被覆量は、キャリアの帯電付与特定が満足する様に適宜決定すれば良いが、一般には総量でキャリアに対し、好ましくは０．１～３０重量％、より好ましくは０．３～２０重量％であることが良い。

【０１４４】本発明に用いられるキャリアの材質としては、９８％以上のＣｕ－Ｚｎ－Ｆｅ（組成比〔５～２０〕：〔５～２０〕：〔３０～８０〕）の組成からなるフェライト粒子等が代表的なものであるが、その性能を損なうものでなければ何ら制約のあるものではない。さらに結着樹脂、金属酸化物、磁性金属酸化物から構成される樹脂キャリアの如き形態のものであっても構わない。

【０１４５】上述のキャリアとトナー粒子の混合比率は、二成分系現像剤中のトナー濃度として２～９重量％、好ましくは３～８重量％にすると良好な結果が得られる。トナー濃度が２重量％未満では画像濃度が低く実用不可となり、９重量％を超えるとカブリや機内飛散が増加し、現像剤の耐用寿命が短くなる。

【０１４６】次に、本発明のトナーを用いた画像形成方法及び装置ユニットに関して図面を用いて説明する。

【０１４７】図１および図８には、本発明の画像形成方法を中間転写体を用いて多重トナー像を記録材に一括転写する画像形成装置の概略図を示す。

【０１４８】図１には、本発明の画像形成方法を中間転写ドラムを用いて、多重トナー像を記録材に一括転写する画像形成装置の概略図を示す。

【０１４９】潜像担持体としての感光体ドラム１の表面に、帯電部材としての帯電バイアス電圧が印加された回転可能な帯電ローラー２を回転させながら接触させて、感光体ドラム表面を均一に一次帯電し、露光手段としての光源装置Ｌより発せられたレーザー光Ｅにより、感光体ドラム１上に第１の静電潜像を形成する。形成された第１の静電潜像は、回転可能なロータリーユニット２４に設けられている第１の現像器としてブラック現像器４Ｂｋ中のブラックトナーにより現像され、ブラックトナー像を形成する。感光体ドラム１上に形成されたブラックトナー像は、中間転写ドラムの導電性支持体に印加される転写バイアス電圧の作用により、中間転写ドラム５上に静電的に一次転写される。次に、上記と同様にして感光体ドラム１の表面に第２の静電潜像を形成し、ロータリーユニット２４を回転して、第２の現像器としてのイエロー現像器４Ｙ中のイエロートナーにより現像してイエロートナー像を形成し、ブラックトナー像が一次転写されている中間転写ドラム５上にイエロートナー像を静電的に一次転写する。同様にして、第３の静電潜像及び第４の静電潜像をロータリーユニット２４を回転して、第３の現像器としてのマゼンタ現像器４Ｍ中のマゼンタトナー及び第４の現像器としてシアン現像器４Ｃ中のシアントナーにより、順次現像及び一次転写を行って、中間転写ドラム５上に各色のトナー像をそれぞれ一次転写する。中間転写ドラム５上に一次転写された多重トナー像は、記録材Ｐを介して反対側に位置する第２の転写装置８からの転写バイアス電圧の作用により、記録材Ｐの上に静電的に一括に二次転写される。記録材Ｐ上に二次転写された多重トナー像は加熱ローラー及び加圧ローラーを有する定着装置３により記録材Ｐに加熱定着される。転写後に感光体ドラム１の表面上に残存する転写残トナーは、感光体ドラム１の表面に当接するクリーニングブレードを有するクリーナーで回収され、感光体ドラム１はクリーニングされる。

【０１５０】感光体ドラム１から中間転写ドラム５への一次転写は、第１の転写装置としての中間転写ドラム５の導電性支持体に、図示しない電源よりバイアスを付与することで転写電流が得られ、トナー画像の転写が行われる。

【０１５１】中間転写ドラム５は、剛体である導電性支

持体５ａと、表面を覆う弾性層５ｂよりなる。

【０１５２】導電性支持体５ａとしては、アルミニウム、鉄、銅及びステンレス等の金属や合金、及びカーボンや金属粒子等を分散した導電性樹脂等を用いることができ、その形状としては円筒状や、円筒の中心に軸を貫通したもの、円筒の内部に補強を施したもの等が挙げられる。

【０１５３】弾性層５ｂとしては、特に制約されるものではないが、スチレン－ブタジエンゴム、ハイスチレンゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、エチレン－プロピレン共重合体、ニトリルブタジエンゴム（ＮＢＲ）、クロロプレンゴム、ブチルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリゴン及びノルボルネンゴム等のエラストマーゴムが好適に用いられる。ポリオレフィン系樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ポリカーボネート等の樹脂およびこれらの共重合体や混合物を用いても良い。

【０１５４】また、弾性層のさらに表面に、潤滑性、はっ水性の高い滑剤粉体を任意のバインダー中に分散した表面層を設けても良い。

【０１５５】滑剤は特に制限はないが、各種フッ素ゴム、フッ素エラストマー、黒鉛やグラファイトにフッ素を結合したフッ化炭素及びポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、ポリフッ化ビニルデン（ＰＶＤＦ）、エチレン－テトラフルオロエチレン共重合体（ＥＴＦＥ）及びテトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）等のフッ素化合物、シリコーン樹脂粒子、シリコーンゴム、シリコーンエラストマー等のシリコーン系化合物、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリスチレン（ＰＳ）、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂及びエポキシ樹脂等が好ましく用いられる。

【０１５６】また、表面層のバインダー中に、抵抗を制御するために導電剤を適時添加しても良い。導電剤としては、各種の導電性無機粒子及びカーボンブラック、イオン系導電剤、導電性樹脂及び導電性粒子分散樹脂等が挙げられる。

【０１５７】中間転写ドラム５上の多重トナー像は、第２の転写装置８により記録材Ｐ上に一括に二次転写されるが、転写手段８としてはコロナ帯電器による非接触静電転写手段或いは転写ローラー及び転写ベルトを用いた接触静電転写手段が使用可能である。

【０１５８】定着装置３としては、加熱ローラー３ａと加圧ローラー３ｂを有する熱ローラー定着装置に替えて、記録材Ｐ上のトナー像に接するフィルムを加熱することにより、記録材Ｐ上のトナー像を加熱し、記録材Ｐに多重トナー像を加熱定着するフィルム加熱定着装置を用いることもできる。

【０１５９】図１に示した画像形成装置が用いている中

間転写体としての中間転写ドラムに代えて、中間転写ベルトを用いて多重トナー像を記録材に一括転写することも可能である。中間転写ベルトの構成について、図８に示す。

【０１６０】感光ドラム１上に形成担持されたトナー画像は、感光ドラム１と中間転写ベルト１０とのニップ部を通過する過程で、一次転写ローラー１２から中間転写ベルト１０に印加される一次転写バイアスにより形成される電界により、中間転写ベルト１０の外周面に順次一次転写される。

【０１６１】感光ドラム１から中間転写ベルト１０への第１～第４色のトナー画像の順次重畳転写のための一次転写バイアスは、トナーとは逆極性で、バイアス電源１４から印加される。

【０１６２】感光ドラム１から中間転写ベルト１０への第１～第３色のトナー画像の一次転写工程において、二次転写ローラー１３ｂ及び中間転写ベルトクリーナー９は中間転写ベルト１０から離間することも可能である。

【０１６３】１３ｂは二次転写ローラーで、二次転写対向ローラー１３ａに対応し平行に軸受させて中間転写ベルト１０の下面部に離間可能な状態に配設してある。

【０１６４】中間転写ベルト１０上に転写された合成カラートナー画像の転写材Ｐへの転写は、二次転写ローラー１３ｂが中間転写ベルト１０に当接されると共に、中間転写ベルト１０と二次転写ローラー１３ｂとの当接ニップに所定のタイミングで転写材Ｐが給送され、二次転写バイアスがバイアス電源１６から二次転写ローラー１３ｂに印加される。この二次転写バイアスにより中間転写ベルト１０から転写材Ｐへ合成カラートナー画像が二次転写される。

【０１６５】転写材Ｐへの画像転写終了後、中間転写ベルト１０にはクリーニング用帯電部材９が当接され、感光ドラム１とは逆極性のバイアスをバイアス電源１５から印加することにより、転写材Ｐに転写されずに中間転写ベルト１０上に残留しているトナー（転写残トナー）に感光ドラム１と逆極性の電荷が付与される。

【０１６６】前記転写残トナーは、感光ドラム１とのニップ部およびその近傍において感光ドラム１に静電的に転写されることにより、中間転写体がクリーニングされる。

【０１６７】中間転写ベルトは、ベルト形状の基層と基層の上に設けられる表面処理層よりなる。なお、表面処理層は複数の層により構成されていても良い。

【０１６８】基層及び表面処理層には、ゴム、エラストマー、樹脂を使用することができる。例えばゴム、エラストマーとしては、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレン－プロピレンゴム、エチレン－プロピレンターポリマー、クロロプレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、アクリロニトリルブタジエ

ンゴム、ウレタンゴム、シンジオタクチック１，２－ポリブタジエン、エピクロロヒドリンゴム、アクリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、多流化ゴム、ポリノルボルネンゴム、水素化ニトリルゴム及び熱可塑性エラストマー（例えばポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリエステル系及びフッ素樹脂系等）等からなる群より選ばれる１種類あるいは２種類以上を使用することができる。ただし、上記材料に限定されるものではない。また、樹脂としては、ポリエレフィン系樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ポリカーボネート等の樹脂を使用することができる。これら樹脂の共重合体や混合物を用いても良い。

【０１６９】基層としては上述のゴム、エラストマー、樹脂をフィルム状にして使用することができる。また、これらの物質を、織布形状、不織布形状、糸状、フィルム形状をした芯体層の片面あるいは両面に上述のゴム、エラストマー、樹脂を被覆、浸漬、噴霧したものを使用しても良い。

【０１７０】芯体層を構成する材料は、例えば綿、絹、麻及び羊毛等の天然繊維；キチン繊維、アルギン酸繊維及び再生セルロース繊維等の再生繊維；アセテート繊維等の半合成繊維；ポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維、ポリビニルアルコール繊維、ポリ塩化ビニル繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、ポリウレタン繊維、ポリアルキルパラオキシベンゾエート繊維、ポリアセタール繊維、アラミド繊維、ポリフロロエチレン繊維及びフェノール繊維等の合成繊維；炭素繊維、硝子繊維及びボロン繊維等の無機繊維；鉄繊維及び銅繊維等の金属繊維からなる群より選ばれる１種あるいは２種以上を用いることができる。もちろん、上記材料に限定されるものではない。

【０１７１】さらに、中間転写体の抵抗値を調節するために基層および表面処理層中に導電剤を添加しても良い。導電剤としては特に限定されるものではないが、例えば、カーボン、アルミニウムやニッケル等の金属粉末；酸化チタン等の金属酸化物；及び４級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミン、含硼素高分子化合物及びポリピロール等の導電性高分子化合物；等からなる群より選ばれる１種あるいは２種以上を用いることができる。ただし、上記導電剤に限定されるものではない。

【０１７２】また、中間転写体表面の滑り性を上げ、転写性を向上するために必要に応じて滑剤を添加しても良い。

【０１７３】滑剤は特に制限はないが、各種フッ素ゴム、フッ素エラストマー、黒鉛やグラファイトにフッ素を結合したフッ化炭素及びポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、ポリフッ化ビニルデン（ＰＶＤＦ）、エ

チレン－テトラフルオロエチレン共重合体（ＥＴＦＥ）及びテトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）等のフッ素化合物；シリコーン樹脂、シリコーンゴム、シリコーンエラストマー等のシリコーン系化合物；ポリエチレン（ＰＥ）；ポリプロピレン（ＰＰ）；ポリスチレン（ＰＳ）；アクリル樹脂；ポリアミド樹脂；フェノール樹脂；及びエポキシ樹脂；等が好ましく用いられる。

【０１７４】次に、複数画像形成部にて各色のトナー画像をそれぞれ形成し、これを同一転写材に順次重ねて転写するようにした画像形成方法を図２をもとに説明する。

【０１７５】ここでは、第１，第２第３および第４の画像形成部29_a，29_b，29_c，29_dが並設されており、各画像形成部はそれぞれ専用の静電潜像保持体、いわゆる感光ドラム19_a，19_b，19_cおよび19_dを具備している。

【０１７６】感光ドラム19_a乃至19_dはその外周側に潜像形成手段23_a，23_b，23_cおよび23_d、現像部17_a，17_b，17_cおよび17_d、転写用放電部24_a，24_b，24_cおよび24_d、ならびにクリーニング部18_a，18_b，18_cおよび18_dが配置されている。

【０１７７】このような構成にて、先ず、第１画像形成部29_aの感光ドラム19_a上に潜像形成手段23_aによって原稿画像における、例えばイエロー成分色の潜像が形成される。該潜像は現像手段17_aのイエロートナーを有する現像剤で可視画像とされ、転写部24_aにて、転写材としての記録材Ｓに転写される。

【０１７８】上記のようにイエロー画像が転写材Ｓに転写されている間に、第２画像形成部29_bではマゼンタ成分色の潜像が感光ドラム19_b上に形成され、続いて現像手段17_bのマゼンタトナーを有する現像剤で可視画像とされる。この可視画像（マゼンタトナー像）は、上記の第１画像形成部29_aでの転写が終了した転写材Ｓが転写部24_bに搬入されたときに、該転写材Ｓの所定位置に重ねて転写される。

【０１７９】以下、上記と同様な方法により第３、第４の画像形成部29_c，29_dによってシアン色，ブラック色の画像形成が行われ、上記同一の転写材Ｓに、シアン色，ブラック色を重ねて転写するのである。このような画像形成プロセスが終了したならば、転写材Ｓは定着部２２に搬送され、転写材Ｓ上の画像を定着する。これによって転写材Ｓ上には多色画像が得られるのである。転写が終了した各感光ドラム19_a，19_b，19_cおよび19_dはクリーニング部18_a，18_b，18_cおよび18_dにより残留トナーを除去され、引き続き行われる次の潜像形成のために供せられる。

【０１８０】なお、上記画像形成装置では、転写材としての記録材Ｓの搬送のために、搬送ベルト２５が用いら

れており、図２において、転写材Ｓは右側から左側へ搬送され、その搬送過程で、各画像形成部２９$_a$，２９$_b$，２９$_c$および２９$_d$における各転写部２４$_a$，２４$_b$，２４$_c$および２４$_d$を通過し、転写をうける。

【０１８１】この画像形成方法において、転写材を搬送する搬送手段として加工の容易性及び耐久性の観点からテトロン繊維のメッシュを用いた搬送ベルトおよびポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂の如き薄い誘電体シートを用いた搬送ベルトが利用される。

【０１８２】転写材Ｓが第４画像形成部２９$_d$を通過すると、ＡＣ電圧が除電器２０に加えられ、転写材Ｓは除電され、ベルト２５から分離され、その後、定着器２２に入り、画像定着され、排出口２６から排出される。

【０１８３】なお、この画像形成方法では、その画像形成部にそれぞれ独立した静電潜像保持体を具備しており、転写材はベルト式の搬送手段で、順次、各静電潜像保持体の転写部へ送られるように構成してもよい。

【０１８４】また、この画像形成方法では、その画像形成部に共通する静電潜像保持体を具備してなり、転写材は、ドラム式の搬送手段で、静電潜像保持体の転写部へ繰返し送られて、各色の転写をうけるように構成してもよい。

【０１８５】しかしながら、この搬送ベルトでは、体積抵抗が高いため、カラー画像形成装置におけるように、数回の転写を繰り返す過程で、搬送ベルトが帯電量を増加させて行く。このため、各転写の都度、転写電流を順次増加させないと、均一な転写を維持できない。

【０１８６】本発明トナーは転写性が優れているので、転写を繰返す毎に搬送手段の帯電が増しても、同じ転写電流で各転写におけるトナーの転写性を均一化でき、良質な高品位画像が得られることになる。

【０１８７】更に他の実施形態のフルカラー画像を形成するための画像形成方法を図３に基づいて説明する。

【０１８８】感光ドラム３３上に適当な手段で形成された静電潜像は、矢印の方向へ回転する回転現像ユニット３９に取り付けられた現像手段としての現像器３６中の第１の現像剤により可視化される。感光体ドラム３３上のカラートナー画像は、グリッパー４７によって転写ドラム４８上に保持されている転写材としての記録材Ｓに、転写帯電器４４により転写される。転写後に感光ドラム３３の表面上に残存する転写残トナーは、感光ドラム３３の表面に当接するクリーニングブレードを有するクリーナー３８で回収され、感光ドラム３３はクリーニングされる。

【０１８９】転写帯電器４４には、コロナ帯電器又は接触帯電器が利用され、転写帯電器１４にコロナ帯電器が使われる場合には、－１０ｋＶ～＋１０ｋＶの電圧が印加され、転写電流は－５００μＡ～＋５００μＡである。転写ドラム４８の外周面には保持部材が張設され、

この保持部材はポリフッ化ビニリデン樹脂フィルムやポリエチレンテレフタレートの如きフィルム状誘電体シートによって構成される。例えば、厚さ１００μｍ～２００μｍ、体積抵抗１０^{12}～１０^{14}Ω・ｃｍのシートが用いられる。

【０１９０】次に２色目として回転現像ユニットが回転し、現像器３５が感光ドラム３３に対向する。そして現像器３５中の第２の現像剤により現像され、このトナー画像も前記と同一の転写材としての記録材Ｓ上に重ねて転写される。

【０１９１】更に３色目、４色目も同様に行われる。このように転写ドラム４８は転写材としての記録材Ｓを把持したまま所定回数だけ回転し所定色数のトナー像が多重転写される。静電転写するための転写電流は、一色目＜二色目＜三色目＜四色目の順に高めることが感光ドラム上に残る転写残留トナーを少なくするために好ましい。

【０１９２】一方、転写電流を高くすると、転写画像を乱すので好ましくない。ところが本発明のトナーは転写性に優れているので、多重転写する際の二色目、三色目、四色目もしっかりと転写することができる。したがって、何色目の画像もきちんと形成され、めりはりの利いた多色画像が得られる。更に、フルカラー画像においては、色再現に優れた美しい画像が得られる。しかも転写電流をそれほど高める必要もなくなるので転写工程における画像の乱れを少なくすることができる。また記録材Ｓを転写ドラム４８から分離する際に、分離帯電器４５により除電するが、転写電流が大きいと、記録材Ｓの転写ベルトへの静電吸着が大きくなり、分離する際の電流を大きくしないと分離できなくなる。そうすると、転写電流とは逆極性であるので、トナー像の乱れや転写材上からのトナーの飛散を生じ、画像形成装置機内を汚してしまう。本発明のトナーは転写が容易であるので、分離電流を大きくせずとも良く、分離を容易にすることができ、結果として分離時の画像の乱れや、トナー飛散を防止することができる。したがって本発明のトナーは、多重転写工程を有する多色画像、フルカラー画像を形成する画像形成方法に特に好ましく用いられる。

【０１９３】多重転写された記録材Ｓは、分離帯電器４５により転写ドラム４８より分離され、シリコーンオイルを含浸しているウェッブを有する加熱加圧ローラー定着器３２で定着され、定着時に加色混合されることにより、フルカラー複写画像となる。

【０１９４】多重現像一括転写方法について、フルカラー画像形成装置を例にして図４に基づいて説明する。

【０１９５】感光ドラム１０３上に帯電器１０２とレーザー光を用いた露光部１０１で形成された静電潜像は現像器１０４，１０５，１０６及び１０７により順次トナーを現像して可視化される。現像プロセスにおいては、非接触現像方法が好ましく用いられる。非接触現像方法

によれば現像器中の現像剤層が像形成体の表面を擦ることがないので、２回目以降の現像工程において先行の現像工程で形成された像を乱すことなく現像を行うことができる。

【０１９６】感光ドラム１０３上に形成された多色多重画像、フルカラー画像は転写帯電器１０９により転写材としての記録材Ｓに転写される。転写工程においては、静電転写方法が好ましく用いられ、コロナ放電転写方法又は接触転写方法が利用される。コロナ放電転写方法は、転写材としての記録材Ｓを介しコロナ放電を生じさせる転写帯電器１０９を像に対向するように配置し、転写材としての記録材Ｓの背面からコロナ放電を作用させ静電的に転写する方法である。接触転写方法とは、転写材としての記録材Ｓを介し、転写ローラー、転写ベルトを像形成体に接触させてローラーにバイアスを印加させるか、ベルトの背面から静電的に転写する方法である。この静電転写方法により感光ドラム１０３の表面に担持された多色トナー像が一括して転写材としての記録材Ｓに転写される。このような一括転写方式では、転写するトナー量が多いので、転写残量が多くなり、転写ムラが発生しやすくなり、フルカラー画像においては色ムラを生じやすくなる。

【０１９７】しかしながら本発明のトナーは転写性に優れており、多色画像においてはどの色もきちんと形成される。フルカラー画像においては色再現性に優れた美しい画像が得られる。さらに、低電流でも転写効率が良いので、転写時における画像の乱れを少なくすることができる。更に、分離も容易になるので、分離時の画像の乱れトナー飛散も低減できる。さらに、離型性にも優れるので接触転写手段においても良好な転写性を示す。したがって、本発明のトナーは、多重現像一括転写工程を有する画像形成方法にも好ましく用いられる。

【０１９８】多色トナー像が一括転写された記録材Ｓは、感光ドラム１０３から分離され熱ローラー定着器１１２で定着されることにより多色画像となる。

【０１９９】転写後に感光ドラム１０３の表面上に残存する転写残トナーは、感光ドラム１０３の表面に当接可能に配置されているクリーニングブレードを有するクリーナー１０８で回収され、感光ドラム１０３はクリーニングされる。このクリーナー１０８のクリーニングブレードは、通常は感光ドラム１０３の表面と離間にあり、感光ドラム１０３から転写材としての記録材Ｓに転写が行われる際に感光ドラム１０３の表面に当接するように可動するものである。

【０２００】図５は、中間転写ドラムを用い中間転写ドラム上に一次転写された４色のカラートナー画像を記録材に一括して二次転写する際の二次転写手段として、転写ベルトを用いた画像形成装置の説明図である。

【０２０１】図５に示す装置システムにおいて、現像器２４４－１、２４４－２、２４４－３、２４４－４に、

それぞれシアントナーを有する現像剤、マゼンタトナーを有する現像剤、イエロートナーを有する現像剤及びブラックトナーを有する現像剤が導入され、感光体２４１に形成された静電荷像を現像し、各色トナー像が感光体２４１上に形成される。感光体２４１はａ－Ｓｅ、Ｃｄｓ、ZnO_2、ＯＰＣ、ａ－Ｓｉの様な光導電絶縁物質層を持つ感光ドラムもしくは感光ベルトである。感光体２４１は図示しない駆動装置によって矢印方向に回転される。

【０２０２】感光体２４１としては、アモルファスシリコン感光層、又は有機系感光層を有する感光体が好ましく用いられる。

【０２０３】有機感光層としては、感光層が電荷発生物質及び電荷輸送性能を有する物質を同一層に含有する、単一層型でもよく、又は、電荷輸送層を電荷発生層を成分とする機能分離型感光層であっても良い。導電性基体上に電荷発生層、次いで電荷輸送層の順で積層されている構造の積層型感光層は好ましい例の一つである。

【０２０４】有機感光層の結着樹脂はポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂が特に、転写性、クリーニング性が良く、クリーニング不良、感光体へのトナーの融着、外添剤のフィルミングが起こりにくい。

【０２０５】帯電工程では、コロナ帯電器を用いる感光体２４１とは非接触である方式と、ローラー等を用いる接触型の方式がありいずれのものも用いられる。効率的な均一帯電、シンプル化、低オゾン発生化のために図５に示す如く接触方式のものが好ましく用いられる。

【０２０６】帯電ローラー２４２は、中心の芯金２４２ｂとその外周を形成した導電性弾性層２４２ａとを基本構成とするものである。帯電ローラー２４２は、感光体２４１面に押圧力をもって圧接され、感光体２４１の回転に伴い従動回転する。

【０２０７】帯電ローラーを用いた時の好ましいプロセス条件としては、ローラーの当接圧が５～５０ｇ／ｃｍで、直流電圧に交流電圧を重畳したものを用いた時には、交流電圧＝０．５～５ｋＶｐｐ、交流周波数＝５０Ｈｚ～５ｋＨｚ、直流電圧＝±０．２～±１．５ｋＶであり、直流電圧を用いた時には、直流電圧＝±０．２～±５ｋＶである。

【０２０８】この他の帯電手段としては、帯電ブレードを用いる方法や、導電性ブラシを用いる方法がある。これらの接触帯電手段は、高電圧が不必要になったり、オゾンの発生が低減するといった効果がある。

【０２０９】接触帯電手段としての帯電ローラー及び帯電ブレードの材質としては、導電性ゴムが好ましく、その表面に離型性被膜をもうけても良い。離型性被膜としては、ナイロン系樹脂、ＰＶＤＦ（ポリフッ化ビニリデン）、ＰＶＤＣ（ポリ塩化ビニリデン）などが適用可能である。

【０２１０】感光体上のトナー像は、電圧（例えば、±０．１～±５ｋＶ）が印加されている中間転写ドラム２４５に転写される。転写後の感光体表面は、クリーニングブレード２４８を有するクリーニング手段２４９でクリーニングされる。

【０２１１】中間転写ドラム２４５は、パイプ状の導電性芯金２４５ｂと、その外周面に形成した中抵抗の弾性体層２４５ａからなる。芯金２４５ｂは、プラスチックのパイプに導電性メッキをほどこしたものでも良い。

【０２１２】中抵抗の弾性体層２４５ａは、シリコーンゴム、テフロンゴム、クロロプレンゴム、ウレタンゴム、ＥＰＤＭ（エチレンプロピレンジエンの３元共重合体）などの弾性材料に、カーボンブラック、酸化亜鉛、酸化スズ、炭化ケイ素の如き導電性付与材を配合分散して電気抵抗値（体積抵抗率）を10^5～10^{11}Ω・ｃｍの中抵抗に調整した、ソリッドあるいは発泡肉質の層である。

【０２１３】中間転写ドラム２４５は感光体２４１に対して並行に軸受けさせて感光体２４１の下面部に接触させて配設してあり、感光体２４１と同じ周速度で矢印の反時計方向に回転する。

【０２１４】感光体２４１の面に形成担持された第１色のトナー像が、感光体２４１と中間転写ドラム２４５とが接する転写ニップ部を通過する過程で中間転写ドラム２４５に対する印加転写バイアスで転写ニップ域に形成された電界によって、中間転写ドラム２４５の外面に対して順次に中間転写されていく。

【０２１５】必要により、着脱自在なクリーニング手段２８０により、転写材へのトナー像の転写後に、中間転写ドラム２４５の表面がクリーニングされる。中間転写ドラム上にトナー像がある場合、トナー像を乱さないようにクリーニング手段２８０は、中間転写体表面から離される。

【０２１６】中間転写ドラム２４５に対して並行に軸受けさせて中間転写ドラム２４５の下面部に接触させて転写手段が配設され、転写手段２４７は例えば転写ローラー又は転写ベルトであり、中間転写ドラムと同じ周速度で矢印の時計方向に回転する。転写手段は直接中間転写ドラムと接触するように配設されていても良く、またベルト等が中間転写ドラムと転写手段との間に接触するように配置されても良い。

【０２１７】転写ローラーの場合、中心に芯金とその外周を形成した導電性弾性層とを基本構成とするものである。

【０２１８】中間転写ドラム及び転写ローラーとしては、一般的な材料を用いることが可能である。中間転写ドラムの弾性層の体積固有抵抗値よりも転写ローラーの弾性層の体積固有抵抗値をより小さく設定することで転写ローラーへの印加電圧が軽減でき、転写材上に良好なトナー像を形成できると共に転写材の中間転写体への巻き付きを防止することができる。特に中間転写体の弾性層の体積固有抵抗値が転写ローラーの弾性層の体積固有抵抗値より１０倍以上であることが特に好ましい。

【０２１９】中間転写ドラム及び転写ローラーの硬度は、ＪＩＳ　Ｋ－６３０１に準拠し測定される。本発明に用いられる中間転写ドラムは、１０～４０度の範囲に属する弾性層から構成されることが好ましく、一方、転写ローラーの弾性層の硬度は、中間転写ドラムの弾性層の硬度より硬く４１～８０度の値を有するものが中間転写ドラムへの転写材の巻き付きを防止する上で好ましい。中間転写ドラムと転写ローラーの硬度が逆になると、転写ローラー側に凹部が形成され、中間転写ドラムへの転写材の巻き付きが発生しやすい。

【０２２０】図５では中間転写ドラム２４５の下方には、転写ベルト２４７が配置されている。転写ベルト２４７は、中間転写ドラム２４５の軸に対して並行に配置された２本のローラー、すなわちバイアスローラー２４７ａとテンションローラー２４７ｃに掛け渡されており、駆動手段（不図示）によって駆動される。転写ベルト２４７は、テンションローラー２４７ｃ側を中心にしてバイアスローラー２４７ａ側が矢印方向に移動可能に構成されていることにより、中間転写ドラム２４５に対して下方から矢印方向に接離することができる。バイアスローラー２４７ａには、二次転写バイアス源２４７ｄによって所望の二次転写バイアスが印加されており、一方、テンションローラー２４７ｃは接地されている。

【０２２１】次に、転写ベルト２４７であるが、本実施の形態では、熱硬化性ウレタンエラストマーにカーボンを分散させ厚さ約３００μｍ、体積抵抗率10^8～10^{12}Ω・ｃｍ（１ｋＶ印加時）に制御した上に、フッ素ゴム２０μｍ、体積抵抗率10^{15}Ω・ｃｍ（１ｋＶ印加時）に制御したゴムベルトを用いた。その外径寸法は周長８０×幅３００ｍｍのチューブ形状である。

【０２２２】上述の転写ベルト２４７は、前述のバイアスローラー２４７ａとテンションローラー２４７ｃによって約５％延ばす張力印加がなされている。

【０２２３】転写手段２４７は中間転写ドラム２４５と等速度或は周速度に差をつけて回転させる。転写材２４６は中間転写ドラム２４５と転写手段２４７との間に搬送されると同時に、転写手段２４７にトナーが有する摩擦電荷と逆極性のバイアスを二次転写バイアス源２４７ｄから印加することによって、中間転写ドラム２４５上のトナー像が転写材２４６の表面側に転写される。

【０２２４】転写用回転体の材質としては、帯電ローラーと同様のものも用いることができ、好ましい転写のプロセス条件としては、ローラーの当接圧が５～５００ｇ／ｃｍで、直流電圧が±０．２～±１０ｋＶである。

【０２２５】例えば、バイアスローラー２４７ａの導電性弾性層$247a_1$はカーボン等の導電材を分散させたポリウレタン、エチレン－プロピレン－ジエン系三元共重合体（ＥＰＤＭ）等の体積抵抗10^6～10^{10}Ω・ｃｍ程度の弾性体でつくられている。芯金$247a_2$には定電圧電源によりバイアスが印加されている。バイアス条件としては、±０．２～±１０ｋＶが好ましい。

【０２２６】次いで転写材２４６は、ハロゲンヒータ等の発熱体を内蔵させた加熱ローラーとこれと押圧力をもって圧接された弾性体の加圧ローラーとを基本構成とする定着器２８１へ搬送され、加熱ローラーと加圧ローラー間を通過することによってトナー像が転写材に加熱加圧定着される。フィルムを介してヒータにより定着する方法を用いても良い。

【０２２７】上記の図１乃至図５に示す現像装置（現像器）には、一成分系現像剤を用いる一成分系現像方法とトナー及びキャリアを有する二成分系現像剤を用いる二成分系現像方法とが適用できる。

【０２２８】非磁性トナーとして、本発明のトナーを有する一成分系非磁性現像剤を用いる現像方法を図６に示す概略構成図に基づいて説明する。

【０２２９】現像装置１７０は、非磁性トナーとしての非磁性一成分系現像剤１７６を収容する現像容器１７１、現像容器１７１に収容されている一成分系非磁性現像剤１７６を担持し、現像領域に搬送するための現像剤担持体１７２、現像剤担持体上に一成分系非磁性現像剤を供給するための供給ローラー１７３、現像剤担持体上の現像剤層厚を規制するための現像剤層厚規制部材としての弾性ブレード１７４、現像容器１７１内の一成分系非磁性現像剤１７６を攪拌するための攪拌部材１７５を有している。

【０２３０】１６９は静電潜像を担持するための潜像担持体であり、潜像形成は図示しない電子写真プロセス手段または静電記録手段によりなされる。１７２は現像剤担持体としての現像スリーブであり、アルミニウムあるいはステンレスからなる非磁性スリーブからなる。

【０２３１】現像スリーブは、アルミニウム、ステンレスの粗管をそのまま用いてもよいが、好ましくはその表面をガラスビーズで吹きつけて均一に荒らしたものや、鏡面処理したもの、あるいは樹脂でコートしたものがよい。なかでも、スリーブ表面を樹脂でコートする方法は、樹脂中に各種粒子を分散させることで、スリーブ表面荒さや導電性を調整することや、スリーブ表面に滑性を付与することが簡便に行えるため、好適に用いられる。

【０２３２】スリーブ表面をコートするのに用いられる樹脂および樹脂に添加される各種粒子については特に限定されるものではないが、樹脂としてはステンレス系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、繊維素系樹脂、アクリル系樹脂等の熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、シリコーン樹脂及びポリイミド樹脂等の熱或いは光硬化性樹脂が好適に用いられる。

【０２３３】また、添加する各種粒子としてはＰＭＭＡ、アクリル樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、又はこれらの共重合体、ベンゾグアナミン樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ナイロン、フッ素系樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル樹脂等の樹脂粒子；ファーネスブラック、ランプブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック；酸化チタン、酸化すず、酸化亜鉛、酸化モリブデン、チタン酸カリ、酸化アンチモン及び酸化インジウム等の金属酸化物；アルミニウム、銅、銀及びニッケル等の金属、グラファイト、金属繊維及び炭素繊維等の無機系充填剤が好適に用いられる。

【０２３４】一成分系非磁性現像剤１７６は現像容器１７１に貯蔵されており、供給ローラー１７３によって現像剤担持体１７２上へ供給される。供給ローラー１７３はポリウレタンフォームの如き発泡材より成っており、現像剤担持体に対して、順または逆方向に０でない相対速度をもって回転し、現像剤の供給とともに、現像剤担持体１７２上の現像後の現像剤（未現像現像剤）のはぎ取りも行っている。現像剤担持体１７２上に供給された二成分系非磁性現像剤は現像剤層厚規制部材としての弾性ブレード１７４によって均一かつ薄層に塗布される。

【０２３５】弾性塗布ブレードと現像剤担持体との当接圧力は、現像スリーブ母線方向の線圧として０．３～２５ｋｇ／ｍ、好ましくは０．５～１２ｋｇ／ｍが有効である。当接圧力が０．３ｋｇ／ｍより小さい場合、一成分系非磁性現像剤の均一塗布が困難となり、一成分系非磁性現像剤の帯電量分布がブロードとなりカブリや飛散の原因となる。当接圧力が２５ｋｇ／ｍを超えると、一成分系非磁性現像剤に大きな圧力がかかり、一成分系非磁性現像剤が劣化するため、一成分系非磁性現像剤の凝集が発生するなど好ましくない。また、現像剤担持体を駆動させるために大きなトルクを要するため好ましくない。即ち、当接圧力を０．３～２５ｋｇ／ｍに調整することで、本発明のトナーを用いた一成分系非磁性現像剤の凝集を効果的にほぐすことが可能になり、さらに一成分系非磁性現像剤の帯電量を瞬時に立ち上げることが可能になる。

【０２３６】弾性ブレードとしては、シリコーンゴム、ウレタンゴム、ＮＢＲの如きゴム弾性体；ポリエチレンテレフタレート、ポリアミドの如きエラストマー；ステンレス、鋼、リン青銅の如き金属弾性体が使用でき、さらにそれらの複合体であっても使用できる。好ましくは、バネ弾性を有するＳＵＳまたはリン青銅の金属薄板上にウレタン、シリコーン等のゴム材料やポリアミドエ

ラストマー等の各種エラストマーを射出成型して設けたものが良い。

【０２３７】この非磁性一成分現像方法において、ブレードにより現像スリーブ上に一成分系非磁性現像剤を薄層コートする系においては、十分な画像濃度を得るために、現像スリーブ上の一成分系非磁性現像剤層の厚さを現像スリーブと潜像担持体との対抗間隙αよりも小さくし、この間隙に交番電場を印加することが好ましい。すなわち図６に示すバイアス電源により、現像スリーブ１７２と潜像担持体１６９との間に交番電場または交番電場に直流電場を重畳した現像バイアスを印加することにより、現像スリーブ上から像担持体上への一成分系非磁性現像剤の移動を容易にし、更に良質の画像を得ることができる。

【０２３８】本発明においては、潜像担持体と現像剤担持体との間隙αは、例えば５０～５００μmに設定され、現像剤担持体上に担持される現像剤層の層厚は、例えば４０～４００μmに設定されることが好ましい。

【０２３９】現像スリーブは潜像担持体に対し、１００～２００%の周速で回転される。交番バイアス電圧は、ピークトゥーピークで０．１ｋＶ以上、好ましくは０．２～３．０ｋＶ、更に好ましくは０．３～２．０ｋＶで用いるのが良い。交番バイアス周波数は、１．０～５．０ｋＨｚ、好ましくは１．０～３．０ｋＨｚ、更に好ましくは１．５～３．０ｋＨｚで用いられる。交番バイアス波形は、矩形波、サイン波、のこぎり波、三角波の如き波形が適用できる。さらに、正、逆の電圧、時間の異なる非対称交流バイアスも利用できる。直流バイアスを重畳するのも好ましい。

【０２４０】次に非磁性トナーとしての本発明のトナーとキャリアとから構成される二成分現像剤を用いる現像方法を図７に示す概略構成図に基づいて説明する。

【０２４１】現像装置１２０は、二成分系現像剤１２８を収納する現像容器１２６、現像容器１２６に収納されている二成分系現像剤１２８を担持し、現像領域に搬送するための現像剤担持体としての現像スリーブ１２１、現像スリーブ１２１上に形成される現像剤層の層厚を規制するための現像剤層厚規制手段としての現像ブレード１２７を有している。

【０２４２】現像スリーブ１２１は、非磁性のスリーブ基体１２２内にマグネット１２３を内包している。

【０２４３】現像容器１２６の内部は、隔壁１３０によって現像室（第１室）R_1と撹拌室（第２室）R_2と区画され、撹拌室R_2の上方には隔壁１３０を隔ててトナー貯蔵室R_3が形成されている。現像室R_1及び撹拌室R_2内には現像剤１２８が収容されており、トナー貯蔵室R_3内には補給用トナー（非磁性トナー）１２９が収容されている。なお、トナー貯蔵室R_3には補給口１３１が設けられ、補給口１３１を経て消費されたトナーに見合った量の補給用トナー１２９が撹拌室R_2内に落下

補給される。

【０２４４】現像室R_1内には搬送スクリュー１２４が設けられており、この搬送スクリュー１２４の回転駆動によって現像室R_1内の現像剤１２８は、現像スリーブ１２１の長手方向に向けて搬送される。同様に、貯蔵室R_2内には搬送スクリュー１２５が設けられ、搬送スクリュー１２５の回転によって、補給口１３１からの撹拌室R_2内に落下したトナーを現像スリーブ１２１の長手方向に沿って搬送する。

【０２４５】現像剤１２８は、非磁性トナーと磁性キャリアとを有した二成分系現像剤である。

【０２４６】現像容器１２６の感光ドラム１１９に近接する部位には開口部が設けられ、該開口部から現像スリーブ１２１が外部に突出し、現像スリーブ１２１と感光ドラム１１９との間には間隙が設けられている。非磁性材にて形成される現像スリーブ１２１には、バイアスを印加するためのバイアス印加手段１３２が配置されている。

【０２４７】スリーブ基体１２２に固定された磁界発生手段としてのマグネットローラー、即ち磁石１２３は、上述したように、現像磁極S_1とその下流に位置する磁極N_3と、現像剤１２８を搬送するための磁極N_2、S_2、N_1とを有する。磁石１２３は、現像磁極S_1が感光体ドラム１１９に対向するようにスリーブ基体１２２内に配置されている。現像磁極S_1は、現像スリーブ１２１と感光ドラム１１９との間の現像部の近傍に磁界を形成し、該磁界によって磁気ブラシが形成される。

【０２４８】現像スリーブ１２１の上方に配置され、現像スリーブ１２１上の現像剤１２８の層厚を規制する現像剤層規制ブレード１２７は、アルミニウム、ＳＵＳ３１６の如き非磁性材料で作製される。非磁性ブレード１２７の端部と現像スリーブ１２１面との距離Ａは３００～１０００μm、好ましくは４００～９００μmである。この距離Ａが３００μmより小さいと、磁性キャリアがこの間につまり現像剤層にムラを生じやすいと共に、良好な現像を行うのに必要な現像剤を塗布することができず濃度の薄いムラの多い現像画像しか得られないという問題点がある。現像剤中に混在している不用粒子による不均一塗布（いわゆるブレードづまり）を防止するためには、４００μm以上が好ましい。距離Ａが１０００μmより大きいと現像スリーブ１２１上へ塗布される現像剤量が増加し所定の現像剤層厚の規制が行えず、感光ドラム１１９への磁性キャリア粒子の付着が多くなると共に現像剤の循環、非磁性の現像剤層及び規制ブレード１２７による現像剤規制力が弱まりトナーのトリボが不足しカブリやすくなるという問題点がある。

【０２４９】この二成分系現像装置１２０の現像は、交番電界を印加しつつ、トナーと磁性キャリアとにより、構成される磁気ブラシを像担持体（例えば、感光体ドラム）１１９に接触している状態で現像を行う。この磁気

ブラシと像担持体とが接触することによって、転写後、像担持体上に担持されている転写残トナーは、磁気ブラシに取り込まれ現像室R_1に回収される。現像剤担持体（現像スリーブ）１２１と感光体ドラム１１９の距離（Ｓ－Ｄ間距離）Ｂは１００～１０００μmであることがキャリア付着防止及びドット再現性の向上において良好である。１００μmより狭いと現像剤の供給が不十分になりやすく、画像濃度が低くなり、１０００μmを越えると磁石S_1からの磁力線が広がり磁気ブラシの密度が低くなり、ドット再現性に劣ったり、キャリアを拘束する力が弱まりキャリア付着が生じやすくなる。

【０２５０】交番電界のピーク間の電圧は５００～５０００Ｖが好ましく、周波数は５００～１００００Ｈｚ、好ましくは５００～３０００Ｈｚであり、それぞれプロセスに適宜選択して用いることができる。この場合、波形としては三角波、矩形波、正弦波、あるいはＤｕｔｙ比を変えた波形から選択して用いることができる。印加電圧が、５００Ｖより低いと十分な画像濃度が得られにくく、非画像部のカブリトナーを良好に回収することができない場合がある。印加電圧が５０００Ｖを超える場合には磁気ブラシを介して、静電像を乱してしまい、画質低下を招く場合がある。

【０２５１】良好に帯電したトナーを有する二成分系現像剤を使用することで、カブリ取り電圧（Ｖｂａｃｋ）を低くすることができ、感光体の一次帯電を低めることができるために感光体寿命を長寿命化できる。Ｖｂａｃｋは、現像システムにもよるが１５０Ｖ以下、より好ましくは１００Ｖ以下が良い。

【０２５２】コントラスト電位としては、十分画像濃度が出るように２００Ｖ～５００Ｖが好ましく用いられる。

【０２５３】周波数が５００Ｈｚより低いとプロセススピードにも関係するが、キャリアへの電荷注入が起こるためキャリア付着、あるいは潜像を乱すことで画質を低下させる場合がある。周波数が１００００Ｈｚを超えると電界に対してトナーが追随できず画質低下を招きやすい。

【０２５４】十分な画像濃度を出し、ドット再現性に優れ、かつキャリア付着のない現像を行うために、現像スリーブ１２１上の磁気ブラシの感光体ドラム１１９との接触幅（現像ニップＣ）を好ましくは３～８mmにすることである。現像ニップＣが３mmより狭いと十分な画像濃度とドット再現性を良好に満足することが困難であり、８mmより広いと、現像剤のパッキングが起き機械の動作を止めてしまったり、またキャリア付着を十分に押さえることが困難になる。現像ニップの調整方法としては、現像剤規制部材１２７と現像スリーブ１２１との距離Ａを調整したり、現像スリーブ１２１と感光ドラム１１９との距離Ｂを調整することでニップ幅を適宜調整する。

【０２５５】上記の二成分系現像剤を用いる現像方式は、転写後に感光体ドラム上に残存する転写残トナーを、転写工程における転写部と帯電工程における帯電部との間及び帯電部と現像工程における現像部との間に、感光体ドラムの表面に当接するクリーニング部材を設けずに、現像工程において現像装置が回収する現像同時クリーニングを行うことができる。

【０２５６】現像同時クリーニング方式においては、潜像担持体の移動方向に対して、現像部、転写部及び帯電部の順で位置しており、転写部と帯電部との間及び帯電部と現像部との間に、潜像担持体の表面に当接して潜像担持体の表面に存在する転写残トナーを除去するためのクリーニング部材を有していない。

【０２５７】現像同時クリーニング方式を用いた画像形成方法について、現像工程において、トナーの帯電極性と潜像担持体の静電潜像の帯電極性が同極性で現像を行う反転現像を例に挙げて説明すると、マイナス帯電性の感光体及びマイナス帯電性のトナーを用いた場合、その転写工程において、プラス極性の転写部材によって可視化された像を転写材に転写することになるが、転写材の種類（厚み、抵抗、誘電率の違い）と画像面積の関係により、転写残余のトナーの帯電極性がプラスからマイナスまで変動する。しかし、マイナス帯電性の感光体を帯電する際のマイナス極性の帯電部材により、感光体表面と共に転写残余のトナーまでもが、転写工程においてプラス極性に振れていたとしても、一様にマイナス側へ帯電極性を揃えることが出来る。それゆえ、現像時に一様にマイナス極性に帯電したトナー粒子が感光体表面に存在していても、現像方法として反転現像を用いた場合、マイナスに帯電された転写残余のトナーは、トナーの現像されるべき明部電位部には残り、トナーの現像されるべきでない暗部電位には残らず、現像電界の関係上、現像剤の磁気ブラシ又は現像剤担持体の方に引き寄せられ、残留しない。

【０２５８】次に本発明の装置ユニットについて図６を用いて説明する。

【０２５９】本発明の装置ユニットは、画像形成装置本体（例えば、複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリ装置）に脱離可能に装着される。

【０２６０】図６に示した実施形態では、装置ユニットは、現像装置１７０であり、現像装置１７０が画像形成装置本体に脱離可能に装着される。

【０２６１】従って、装置ユニットとしては、現像剤１７６、現像容器１７１、現像剤担持体１７２、供給ローラ１７３、現像剤層厚規制部材１７４及び撹拌部材１７５を有するものであるが、本発明の装置ユニットとしては、少なくとも現像剤１７６、現像容器１７１及び現像剤担持体１７２を有していれば良い。

【０２６２】さらに装置ユニットとしては、潜像担持体、クリーニング部材又は帯電部材を一体に有していて

も良い。

【０２６３】本発明の画像形成方法をファクシミリのプリンターに適用する場合には、光像露光Ｌは受信データをプリントするための露光になる。図１１はこの場合の一例をブロック図で示したものである。

【０２６４】コントローラ９１は画像読取部９０とプリンター９９を制御する。コントローラ９１の全体はＣＰＵ９７により制御されている。画像読取部からの読取データは、送信回路９３を通して相手局に送信される。相手局から受けたデータは受信回路９２を通してプリンター９９に送られる。画像メモリには所定の画像データが記憶される。プリンタコントローラ９８はプリンター９９を制御している。９４は電話である。

【０２６５】回線９５から受信された画像（回線を介して接続されたリモート端末からの画像情報）は、受信回路９２で復調された後、ＣＰＵ９７は画像情報の複号処理を行い順次画像メモリ９６に格納される。そして、少なくとも１ページの画像がメモリ９６に格納されると、そのページの画像記録を行う。ＣＰＵ９７は、メモリ９＊６より１ページの画像情報を読み出しプリンタコントローラ９８に複合化された１ページの画像情報を送出する。プリンタコントローラ９８は、ＣＰＵ９７からの１ページの画像情報を受け取るとそのページの画像情報記録を行うべく、プリンタ９９を制御する。

【０２６６】尚、ＣＰＵ９７は、プリンタ９９による記録中に、次のページの受信を行っている。

【０２６７】

【実施例】以上の様に、画像の受信と記録が行われる。

【０２６８】以下本発明を実施例により具体的に説明するが、これは本発明をなんら限定するものではない。

【０２６９】実施例１

イオン交換水７００重量部に、０．１Ｍ－Na_3PO_4水溶液４５０重量部を投入し、５０℃に加温した後、ＴＫ式ホモミキサー（特殊機化工業製）を用いて、１０，０００ｒｐｍにて撹拌した。これに１．０Ｍ－$CaCl_2$水溶液７０重量部を徐々に添加し、リン酸カルシウム塩を含む水系媒体を得た。

（モノマー）スチレン	１７０重量部
ｎ－ブチルアクリレート	３０重量部
（着色剤）Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー１５：３	１５重量部
（荷電制御剤）サリチル酸金属化合物	２重量部
（極性樹脂）飽和ポリエステル	２０重量部
（酸化１０，ピーク分子量；１５，０００）	
（離型剤）ベヘニルステアレート	３０重量部
（架橋剤）ジビニルベンゼン	０．５重量部

【０２７０】上記処方を５０℃に加温し、ＴＫ式ホモミキサー（特殊機化工業製）を用いて、９０００ｒｐｍにて均一に溶解、分散した。これに、重合開始剤２，２’－アゾビス（２，４－ジメチルバレロニトリル）５重量部を溶解し、重合性単量体組成物を調製した。

【０２７１】前記水系媒体中に上記重合性単量体組成物を投入し、５０℃，N_2雰囲気下において、ＴＫ式ホモミキサーにて８０００ｒｐｍで撹拌し、重合性単量体組成物を造粒した。

【０２７２】その後、パドル撹拌翼で撹拌しつつ、２時間で６０℃に昇温し、４時間後、昇温速度４０℃／Ｈｒ．で７０℃に昇温し５時間反応させた。重合反応終了後、減圧下で残存モノマーを留去し、冷却後、塩酸を加えリン酸カルシウム塩を溶解させて、シアントナー粒子（１－ａ）を含む懸濁液を得た。

【０２７３】得られたシアントナー粒子（１－ａ）を東亜医用電子株式会社製のフロー式粒子像測定装置を用いて円形度分布及び粒度分布を測定したところ、平均円形度０．９７０であり、円相当径６．１μｍに極大値Ｘを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の範囲には極大値Ｙを有していなかった。円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量は４個数％であった。

【０２７４】一方、イオン交換水５００重量部に、スチレンモノマー７重量部及び水溶性開始剤として過硫酸カルシウム３重量部を加え、パドル撹拌翼で撹拌しつつ７０℃に昇温し２４時間ソープフリー重合を行い、微粒子重合体（１－ｂ）を含む懸濁液を得た。

【０２７５】得られた微粒子重合体（１－ｂ）を東亜医用電子株式会社製のフロー式粒子像測定装置を用いて円形度分布及び粒度分布を測定したところ、平均円形度０．９７２であり、円相当径０．８μｍのみに極大値を有しており、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量が７２個数％であった。

【０２７６】微粒子重合体（１－ｂ）を含む懸濁液を、シアントナー粒子（１－ａ）を含む懸濁液に全量加え、室温にてパドル撹拌翼で２時間撹拌した後、ろ過、水洗、乾燥をして、重量平均粒径６．５μｍのシアントナー粒子（１）を得た。

【０２７７】このシアントナー粒子（１）１００重量部に対し、シリコーンオイル表面処理したＢＥＴ比表面積が１１０m^2／ｇのシリカ微粉末（Ａ－１）を１．０重量部、シリコーンオイル及びカップリング剤で表面処理したＢＥＴ比表面積が５０m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－１）を０．５重量部加えた後、三井鉱山社製ヘンシェルミキサーを用い、均一に撹拌してシアントナー（１）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１）とした。

【０２７８】上記シリカ微粉末（Ｂ－１）は、市販のシリカ微粉体ＮＡＸ５０（日本アエロジル社製）１００重量部に対して、ジメチルシリコーンオイル１０重量部で表面処理を行い、風力分級を行って、比較的に粗い粒子を採取して粒度分布を調整したものである。このシリカ微粉末（Ｂ－１）は、透過型電子顕微鏡（ＴＥＭ）による１０万倍の拡大写真及び走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）による１０万倍の拡大写真において、平均一次粒径４０ｍμｍの一次粒子が複数合一した粒子であることが確認された。この拡大写真から確認されたシリカ微粉末（Ｂ－１）の粒子形状を図１０に示す。

【０２７９】シアントナー（１）の走査型電子顕微鏡による拡大写真において、トナー粒子上に存在するシリカ微粉末（Ａ－１）の一次粒子の形状係数ＳＦ－１（１０万倍の拡大写真）が１１７であり、同様にトナー粒子上に存在するシリカ微粉末（Ｂ－１）の形状係数ＳＦ－１（５万倍の拡大写真）が２９０であった。

【０２８０】さらに、シアントナー（１）の走査型電子顕微鏡による５０万倍の拡大写真において、シリカ微粉末（Ａ－１）の一次粒子は、個数平均長径が７．３５ｍμｍであり、長径／短径が１．１であり、１０万倍の拡大写真において０．５μｍ×０．５μｍの面積当たり１２２個存在していることが確認された。シアントナー（１）の走査型電子顕微鏡による５万倍の拡大写真において、シリカ微粉末（Ｂ－１）は、個数平均長径が１５２ｍμｍであり、長径／短径が３．２であり、１．０μｍ×１．０μｍの面積当たり６個存在していることが確認された。

【０２８１】さらに、シアントナー（１）の走査型電子顕微鏡による１０万倍の拡大写真において、シリカ微粉末（Ｂ－１）を構成する一次粒子のフェレ径最小幅の平均値（平均フェレ径最小幅）は、４２ｍμｍであった。

【０２８２】シアントナー（１）を東亜医用電子株式会社製のフロー式粒子像測定装置を用いて円形度分布及び粒度分布を測定したところ、平均円形度０．９７０であり、円相当径６．１μｍに極大値Ｘを有し、円相当径０．８μｍに極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量が２４個数％であった。

【０２８３】得られた現像剤を、市販のキヤノンＬＢＰ－２０３０を図１で示すように改造した改造機を用い、各々の評価項目について５０００枚通紙を行い、評価した。

【０２８４】ＬＢＰ－２０３０の改造機は、図１に示す通り、現像装置として、ブラック現像器４Ｂｋ、イエロー現像器４Ｙ、マゼンタ現像器４Ｍ及びシアン現像器４Ｃとして、図６に示す非磁性一成分系現像剤を用いる非磁性一成分系現像方式の現像装置１７０をそれぞれ脱離可能に装着したロータリーユニット４を用い、中間転写ドラム５上に一次転写された各カラートナーによる多重トナー像を記録材Ｐに一括に二次転写した後記録材Ｐに加熱定着する構成であり、さらに定着器９も以下の構成に改造したものである。

【０２８５】定着器９の定着ローラー９ａはアルミニウムの芯軸を２種の層で覆ったものを用いた。下層部には弾性層として高温加硫シリコーンゴム（ＨＴＶシリコーンゴム）を用いた。弾性層の厚さは２．１ｍｍであり、ゴム硬度は３°（ＪＩＳ－Ａ）であった。上層部には離型層としてテトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）をスプレーコートにより薄膜化したものを用いた。薄膜の厚さは２０μｍであった。

【０２８６】定着器９の加圧ローラー９ｂも、定着ローラー９ａと同様、芯軸上を下層シリコーンゴム弾性層、上層フッ素樹脂型層で覆う構造であり、同等の材料、厚さ、物性値より成るものを用いた。

【０２８７】定着部のニップ幅は９．５ｍｍ、定着圧は２．００×10^5 Ｐａとし、スタンバイ時の定着ローラー表面温度を１８０℃に設定した。定着オイルの塗布機構は除去した。

【０２８８】中間転写ドラム５は、アルミニウム円筒の表層に、弾性層としてＮＢＲとエピクロロヒドリンゴムの混合物を厚さ５ｍｍで被覆したものを用いた。

【０２８９】上記のＬＢＰ－２０３０の改造機のシアン現像器４Ｃに上記の非磁性一成分系現像剤（１）を１６０ｇ充填し、記録材Ｐとして市販のＣＬＣペーパーＡ４（キヤノン販売社販売、坪量：８１．４ｇ／m^2）をトレイ７にセットし、連続通紙テストを以下の条件で行った。

【０２９０】・一次帯電条件：図示しない電源から帯電ローラー２に、－６００Ｖの直流電圧と、１１５０Ｈｚの正弦波で振幅２ｋＶｐｐの交流電圧を重畳させた帯電バイアス電圧を印加した。帯電ローラー２に電圧を印加することにより、絶縁体の感光ドラム１に対して放電により電荷を移動させて一様に帯電を行った。

【０２９１】・潜像形成条件：一様に帯電された感光ドラム１上にレーザ光Ｅを照射露光し、静電潜像を形成した。露光された部分の表面電位は－２００Ｖになるようにレーザ光強度を設定した。

【０２９２】・現像条件：図１中４Ｃのシアン現像器に、－３５０Ｖの直流電圧と、２３００Ｈｚの正弦波で振幅１．８ｋＶｐｐの交流電圧を重畳させた現像バイアス電圧を印加せしめ、現像スリーブと感光ドラム１との間（間隙３００μｍ）に交番電界を形成し、現像スリーブ上のトナー（トナー層厚１７０μｍ）を飛翔させて現像を行った。

【０２９３】・一次転写条件：感光ドラム１上に現像器４Ｃにより形成されたトナー画像を中間転写体５に一次転写するため、アルミニウム製ドラム５ａに一次転写バ

55

イアス電圧として＋３００Ｖの直流電圧を印加した。

【０２９４】・二次転写条件：中間転写体５上に一次転写されたトナー画像を記録材Ｐに二次転写するため、転写手段８に二次転写バイアスとして＋２０００Ｖの直流電圧を印加した。

【０２９５】評価は、初期及び各耐久枚数での画像濃度及びベタ画像の画像濃度安定性、初期の紙上カブリ量、及び各耐久枚数での線細再現性について以下の通りに行った。

【０２９６】画像濃度

全ベタ画像を１枚印刷し、得られた全ベタ画像から無作為に選んだ１０ヵ所の画像濃度を反射式濃度計（TOKYO DENSHOKU CO.，LTD 社製 REFLECTOMETER ODEL TC－6DS）を用いて測定した。

【０２９７】これを３回行い、合計３０ヵ所の画像濃度を測定し、得られた数値の相加平均値を初期画像の濃度とした。

【０２９８】上記記載の評価方法を用い、印刷枚数が１０００毎時、３０００毎時、及び５０００枚時の画像についても、同様の方法で各耐久枚数での画像濃度の評価を行った。

【０２９９】ベタ画像の画像濃度安定性

温度２０℃、湿度３０％の環境において全ベタ画像を１枚印刷し、得られた全ベタ画像から無作為に選んだ１０ヵ所の画像濃度を反射式濃度計（TOKYODENSHOKU CO.，LTD社製REFLECTOMETER ODELTC－6DS）を用いて測定した。

【０３００】これを３回行い、合計３０ヵ所の画像濃度を測定し、得られた数値の最大値と最小値の差を計算して以下のようにその程度を表記した。

a：最大値と最小値の差が０．２以下
b：最大値と最小値の差が０．２超０．４以下
c：最大値と最小値の差が０．４超０．６以下
d：最大値と最小値の差が０．６超０．８以下
e：最大値と最小値の差が０．８超

【０３０１】上記評価において、最大値と最小値の差が小さいほど、初期画像にかすれやムラがなく、画像濃度安定性に優れた良好な画像である。

【０３０２】上記の評価を印刷枚数が１０００枚時、３０００枚時、及び５０００枚時の画像についても、同様の方法で各耐久枚数でのベタ画像の画像濃度安定性の評価を行った。

【０３０３】紙上カブリ量

記録材として市販のＣＬＣペーパーＡ４（キヤノン販売社販売、坪量：８１．４ｇ／m^2）を用いてベタ白画像部を有する画像をプリントし、反射式濃度計（TOKYO DENSHOKU CO.，LTD社製 REFLECTOMETER ODEL TC－6DS）を用いてプリント後のベタ白部の反射濃度とプリント前の用紙の反射濃度を測定した。

56

【０３０４】プリント後の白地部反射濃度最悪値（Ｄｓ）とプリント前の用紙の反射濃度平均値（Ｄｒ）の差（Ｄｓ－Ｄｒ）を紙上カブリ量とした。

【０３０５】紙上カブリ量２％以下は実質的に紙上カブリの無い良好な画像であり、５％を超えると紙上カブリの目立つ不鮮明な画像である。

ａ：５０００枚プリント終了時に、紙上カブリ量２％以下
ｂ：３０００枚プリント終了時に紙上カブリ量５％未満であり、５０００枚プリント終了時に、紙上カブリ量５％以上
ｃ：１０００枚プリント終了時に紙上カブリ量５％未満であり、３０００枚プリント終了時に、紙上カブリ量５％以上
ｄ：５００枚プリント終了時に紙上カブリ量５％未満であり、１０００枚プリント終了時に、紙上カブリ量５％以上
ｅ：５００枚プリント終了時に、紙上カブリ量５％以上

【０３０６】細線再現性

細線再現性の評価は、図９に示すような縞状の潜像画像を形成し、定着後の画像について評価を行った。

【０３０７】図９は、解像度６００ｄｐｉにおける潜像部幅が４ドット（１７０μｍ）であり、非潜像部幅が１０ドット（４２０μｍ）の潜像画像である。

【０３０８】上記縞状の潜像画像を連続して１，０００枚形成し、１，０００枚目の定着画像を用い、画像部から無作為に５点を選び、５点の画像部幅の平均値と、理論潜像部幅（１７０μｍ）との差の絶対値で評価した。

ａ：０μｍ以上３０μｍ以下
ｂ：３０μｍ超６０μｍ以下
ｃ：６０μｍ超９０μｍ以下
ｄ：９０μｍ超

【０３０９】上記の評価を、印刷枚数が３０００枚時、及び５０００枚時の画像についても行った。

【０３１０】トナーの各種物性を表２に示し、評価結果を表４に示す。

【０３１１】実施例２

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、表面処理をしていないＢＥＴ比表面積が８１m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－２）０．４重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（２）を得、これを非磁性一成分系現像剤（２）とした。

【０３１２】この非磁性一成分系現像剤（２）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３１３】評価結果を表４に示す。

【０３１４】実施例３

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シ

57

リコーンオイルで表面処理をしたＢＥＴ比表面積が１４５m^2／ｇのアルミナ微粉末（Ａ－２）１．０重量部及びシリコーンオイルで表面処理をしたＢＥＴ比表面積が７０m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－３）０．６重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（３）を得、これを非磁性一成分系現像剤（３）とした。

【０３１５】この非磁性一成分系現像剤（３）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３１６】評価結果を表４に示す。

【０３１７】実施例４

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、ヘキサメチルジシラザン及びジメチルシリコーンオイルの順で表面処理をしたＢＥＴ比表面積が７３m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－４）０．６重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（４）を得、これを非磁性一成分系現像剤（４）とした。

【０３１８】この非磁性一成分系現像剤（４）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３１９】評価結果を表４に示す。

【０３２０】実施例５

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、表面処理をしていないＢＥＴ比表面積が１４１m^2／ｇのシリカ微粉末（Ａ－３）０．８重量部及びヘキサメチルジシラザン及びジメチルシリコーンオイルの順で表面処理をしたＢＥＴ比表面積が６０m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－５）０．６重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（５）を得、これを非磁性一成分系現像剤（５）とした。

【０３２１】この非磁性一成分系現像剤（５）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３２２】評価結果を表４に示す。

【０３２３】実施例６

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、表面処理をしていないＢＥＴ比表面積が８６m^2／ｇの酸化チタン微粉末（Ｂ－６）０．６重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（６）を得、これを非磁性一成分系現像剤（６）とした。

【０３２４】この非磁性一成分系現像剤（６）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３２５】評価結果を表４に示す。

【０３２６】実施例７

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ａ－１）１．３重量部及びシリコーンオイルで表面処理をしたＢＥＴ比表面積が６０m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－７）０．６重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（７）を得、これを非磁性一成分系現像剤（７）とした。

【０３２７】この非磁性一成分系現像剤（７）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３２８】評価結果を表４に示す。

【０３２９】実施例８

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ａ－１）４．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（８）を得、これを非磁性一成分系現像剤（８）とした。

【０３３０】この非磁性一成分系現像剤（８）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３３１】評価結果を表４に示す。

【０３３２】実施例９

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ａ－１）０．７重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）３．６重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（９）を得、これを非磁性一成分系現像剤（９）とした。

【０３３３】この非磁性一成分系現像剤（９）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３３４】評価結果を表４に示す。

【０３３５】実施例１０

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ａ－１）２．４重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）１．７重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表２に示す各種物性を有するシアントナー（１０）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１０）とした。

【０３３６】この非磁性一成分系現像剤（１０）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３３７】評価結果を表４に示す。

【０３３８】実施例１１

イオン交換水７００重量部に、０．１Ｍ－Na_3PO_4水溶液４５０重量部を投入し、５０℃に加温した後、ＴＫ式ホモミキサー（特殊機化工業製）を用いて、１０，０００ｒｐｍにて撹拌した。これに１．０Ｍ－$CaCl_2$水溶液７０重量部を徐々に添加し、リン酸カルシウム塩を含む水系媒体を得た。

(モノマー) スチレン　１７５重量部

ｎ－ブチルアクリレート	２５重量部
（着色剤）Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー１５：３	１５重量部
（荷電制御剤）ボントロンＥ－８４（オリエント化学製）	３重量部
（極性樹脂）飽和ポリエステル	２０重量部
（酸化１０，ピーク分子量；１５，０００）	
（離型剤）ベヘニルステアレート	３０重量部
（架橋剤）ジビニルベンゼン	１．５重量部

【０３３９】上記処方を５０℃に加温し、ＴＫ式ホモミキサー（特殊機化工業製）を用いて、９０００ｒｐｍにて均一に溶解、分散した。これに、重合開始剤２，２′－アゾビス（２，４－ジメチルバレロニトリル）５重量部を溶解し、重合性単量体組成物を調製した。

【０３４０】前記水系媒体中に上記重合性単量体組成物を投入し、５０℃，N_2 雰囲気下において、ＴＫ式ホモミキサーにて８５００ｒｐｍで撹拌し、重合性単量体組成物を造粒した。

【０３４１】その後、パドル撹拌翼で撹拌しつつ、２時間で６０℃に昇温し、４時間後、昇温速度４０℃／Ｈｒ．で７０℃に昇温し５時間反応させた。重合反応終了後、減圧下で残存モノマーを留去し、冷却後、塩酸を加えてリン酸カルシウム塩を溶解させた後、ろ過、水洗、乾燥をして、重量平均粒径６．５μｍのシアントナー粒子（２－ａ）を得た。

【０３４２】シアントナー粒子（２－ａ）を東亜医用電子株式会社製のフロー式粒子像測定装置を用いて円形度分布及び粒度分布を測定したところ、平均円形度０．９７３であり、円相当径１．０μｍに極大値Ｘを有し、円相当径６．９μｍに極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量は４１個数％であった。

【０３４３】このシアントナー粒子（２－ａ）を風力分級を行い、比較的細かい粒子を除去してシアントナー粒子（２）を得た。

【０３４４】このシアントナー粒子（２）１００重量部に対し、実施例１と同様にシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部を加えた後、三井鉱山社製ヘンシェルミキサーを用い、均一に撹拌して表２に示す各種物性を有するシアントナー（１１）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１１）とした。

【０３４５】シアントナー（１１）を東亜医用電子株式会社製のフロー式粒子像測定装置を用いて円形度分布及び粒度分布を測定したところ、平均円形度０．９７０であり、円相当径１．０μｍに極大値Ｘを有し、円相当径６．５μｍに極大値Ｙを有し、円相当径０．６０μｍ以上２．００μｍ未満の粒子の含有量は１８個数％であった。

【０３４６】この非磁性一成分現像剤（１１）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３４７】評価結果を表４に示す。

【０３４８】比較例１

四つ口フラスコに、窒素置換した水１８０重量部とポリビニルアルコールの０．２重量％水溶液２０重量部を投入したのちに、スチレン７５重量部、アクリル酸－ｎ－ブチル２５重量部、ベンゾイルパーオキサイド３．０重量部、ジビニルベンゼン０．０１重量部を加え、撹拌し懸濁液とした。この後、フラスコ内を窒素で置換した後に、８０℃に昇温し同温度に１０時間保持し重合反応を行った。

【０３４９】該重合体を水洗した後に、温度を６５℃に保ちつつ減圧環境にて乾燥し樹脂を得た。得られた樹脂を８８重量部、含金属アゾ染料を４重量部、Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー１５：３を１２重量部、パラフィンワックス１０重量部を固定槽式乾式混合機により混合し、ベントロを吸引ポンプに接続し吸引しつつ、二軸押し出し機にて溶融混練を行った。

【０３５０】この溶融混練物を、ハンマーミルにて粗砕し１ｍｍメッシュパスのトナー組成物の粗砕物を得た。さらに、この粗砕物を機械式粉砕機により、体積平均径２．０～３０μｍまで粉砕を行った後に、旋回流中の粒子間衝突を利用したジェットミルにて粉砕を行い、表面改質機において、熱的及び機械的な剪断力により、トナー組成物を改質し、多段割分級機により、分級を行い重量平均粒径７．０μｍのシアントナー粒子（３）を得た。

【０３５１】得られたシアントナー粒子（３）１００重量部に対し、実施例１と同様にシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部を加えた後、三井鉱山社製ヘンシェルミキサーを用い、均一に撹拌して表３に示す各種物性を有するシアントナー（１２）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１２）とした。

【０３５２】この非磁性一成分系現像剤（１２）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３５３】評価結果を表４に示す。

【０３５４】比較例２

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ｂ－１）のみ０．８重量部用いることを除いては、実施例１と同様にして表３に示す各種物性を有するシアントナー（１３）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１３）とした。

【０３５５】この非磁性一成分系現像剤（１３）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３５６】評価結果を表４に示す。

【０３５７】比較例３

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ａ－１）のみ１．４重量部用いることを除いては、実施例１と同様にして表３に示す各種物性を有するシアントナー（１４）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１４）とした。

【０３５８】この非磁性一成分系現像剤（１４）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３５９】評価結果を表４に示す。

【０３６０】比較例４

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、ヘキサメチルジシラザン及びジメチルシリコーンオイルの順で表面処理をしたＢＥＴ比表面積が３８m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－１０）０．５重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表３に示す各種物性を有するシアントナー（１５）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１５）とした。

【０３６１】この非磁性一成分系現像剤（１５）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３６２】評価結果を表４に示す。

【０３６３】比較例５

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ａ－１）及びシリカ微粉末（Ｂ－１）をいずれも用いず、シアントナー粒子（１）をそのまま用いて表３に示す各種物性を有するシ＊アントナー（１６）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１６）とした。

【０３６４】この非磁性一成分系現像剤（１６）を用いて実施例１と同様にして評価を行ったところ、トナーの機内飛散が顕著に生じ、さらに初期及び１０００枚時の画像濃度、ベタ画像の画像安定性、紙上カブリ量及び細線再現性のいずれの評価項目においても、著しく悪い結果であったため、１０００枚時で評価を中止した。

【０３６５】評価結果を表４に示す。

【０３６６】比較例６

実施例１において、シアントナー粒子（１）の製造条件において、微粒子重合体（１－ｂ）を含む懸濁液を用いることなくシアントナー粒子（１－ａ）を含む懸濁液のみをろ過、水洗、乾燥をして、実施例１と同様にしてシアントナー粒子（４）を得た。

【０３６７】得られたシアントナー粒子（４）１００重量部に対し、実施例１と同様にシリカ微粉末（Ａ－１）１．０重量部及びシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部を加えた後、三井鉱山社製ヘンシェルミキサーを用い、均一に撹拌して表３に示す各種物性を有するシアントナー（１７）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１７）とした。

【０３６８】この非磁性一成分系現像剤（１７）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３６９】評価結果を表４に示す。

【０３７０】

（モノマー）スチレンモノマー	７重量部
ジビニルベンゼン	０．２重量部
（開始剤）過硫酸カリウム	４重量部

ー（１８）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１８）とした。

【０３７５】この非磁性一成分系現像剤（１８）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３７６】評価結果を表４に示す。

【０３７７】比較例８

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ｂ－１）の分級条件を比較的に細かい粒子を採取するように変更して粒度分布を調整したＢＥＴ比表面積が１１０m^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－８）０．５重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表３に示す各種物性を有するシアントナー（１９）を得、これを非磁性一成分系現像剤（１９）とした。

【０３７８】この非磁性一成分系現像剤（１９）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３７９】評価結果を表４に示す。

【０３８０】比較例９

実施例１で用いたシリカ微粉末（Ｂ－１）０．５重量部に代えて、シリカ微粉末（Ｂ－１）の分級条件をより粗

63 64

い粒子のみを採取できるように分級操作を繰り返すように変更して粒度分布を調製したＢＥＴ比表面積が２２ｍ^2／ｇのシリカ微粉末（Ｂ－９）０．５重量部を用いることを除いては、実施例１と同様にして表３に示す各種物性を有するシアントナー（２０）を得、これを非磁性一成分系現像剤（２０）とした。

＊【０３８１】この非磁性一成分系現像剤（２０）を用いて実施例１と同様にして評価を行った。

【０３８２】評価結果を表４に示す。

【０３８３】

【表２】

＊

トナー	トナー			トナー粒子	外添剤											
	粒度分布				無機微粉体（A）						無機微粉体（B）					
	平均円形度	体積大径Ｘ（μｍ）	体積小径Ｙ（μｍ）	円相当径0.60μｍ以下かつ0.60μｍ未満の粒子の含有量（個数％）	トナー粒子No.	種類	合有量（部数換算）	BET比表面積（㎡／ｇ）	トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性				種類	合有量（部数換算）	BET比表面積（㎡／ｇ）	トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性			
									形状係数SF－１	長径／短径	平均径（ｎｍ）	0.5×0.5の面積当りの存在個数				形状係数SF－１	長径／短径	平均径（ｎｍ）	10×10の面積当りの存在個数
シアントナー（１）	0.970	6.1	0.8	24	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	117	1.1	7.4	122	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	290	3.2	152	6	42
シアントナー（２）	0.970	6.1	0.9	23	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	115	1.1	7.4	119	シリカ微粉末（Ｂ－２）	0.4	81	209	3.8	412	7	38
シアントナー（３）	0.969	6.0	0.8	28	シアン粒子（１）	アルミナ微粉末（Ａ－２）	1.0	145	123	1.4	17.5	61	シリカ微粉末（Ｂ－３）	0.6	70	281	3.3	245	7	41
シアントナー（４）	0.970	6.0	0.9	18	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	121	1.1	7.4	68	シリカ微粉末（Ｂ－４）	0.6	73	221	2.8	70	12	27
シアントナー（５）	0.976	6.1	0.9	25	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－３）	0.8	140	119	1.2	6.6	131	シリカ微粉末（Ｂ－５）	0.5	60	250	3.1	197	15	51
シアントナー（６）	0.975	6.1	0.9	29	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	117	1.1	7.4	125	酸化チタン微粉末（Ｂ－６）	0.6	86	236	2.9	46	4	28
シアントナー（７）	0.977	6.1	0.9	38	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.3	110	120	1.1	7.4	110	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.6	38	202	2.1	271	9	60
シアントナー（８）	0.975	6.1	0.8	22	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	4.0	110	122	1.1	7.4	310	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	286	3.2	152	7	40
シアントナー（９）	0.978	6.1	0.8	26	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	0.7	110	128	1.1	7.4	84	シリカ微粉末（Ｂ－１）	3.6	50	278	3.2	152	21	41
シアントナー（１０）	0.971	6.1	0.9	25	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	2.4	110	120	1.1	7.4	267	シリカ微粉末（Ｂ－１）	1.7	50	311	3.2	152	19	44
シアントナー（１１）	0.970	6.5	1.0	18	シアン粒子（２）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	119	1.1	7.3	121	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	292	3.2	156	8	43
マゼンタトナー（２１）	0.968	6.3	0.9	24	マゼンタ粒子（６）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	116	1.1	7.4	126	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	291	3.2	152	8	43
マゼンタトナー（２２）	0.972	6.2	0.9	22	イエロートナー粒子（７）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	113	1.1	7.4	118	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	258	3.2	154	11	39
ブラックトナー（２３）	0.970	6.0	0.9	23	ブラックトナー粒子（８）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	116	1.1	7.4	121	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	279	3.2	154	9	41

【０３８４】

※ ※【表３】

トナー	トナー			トナー粒子	外添剤											
	粒度分布				無機微粉体（A）						無機微粉体（B）					
	平均円形度	体積大径Ｘ（μｍ）	体積小径Ｙ（μｍ）	円相当径0.60μｍ以下かつ0.60μｍ未満の粒子の含有量（個数％）	トナー粒子No.	種類	合有量（部数換算）	BET比表面積（㎡／ｇ）	トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性				種類	合有量（部数換算）	BET比表面積（㎡／ｇ）	トナーの走査型顕微鏡による拡大写真におけるトナー粒子上に存在する外添剤の物性			
									形状係数SF－１	長径／短径	平均径（ｎｍ）	0.5×0.5の面積当りの存在個数				形状係数SF－１	長径／短径	平均径（ｎｍ）	10×10の面積当りの存在個数
シアントナー（１２）	0.935	6.0	1.2	45	シアン粒子（３）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	120	1.1	7.4	126	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	288	3.2	152	9	41
シアントナー（１３）	0.965	6.0	0.8	26	シアン粒子（１）	－	－	－	－	－	－	－	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.8	50	271	3.2	152	11	43
シアントナー（１４）	0.968	6.1	0.8	20	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.4	110	120	1.1	7.4	211	－	－	－	－	－	－	－	－
シアントナー（１５）	0.964	6.5	0.9	28	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	118	1.1	7.4	131	シリカ微粉末（Ｂ－１０）	0.5	38	158	1.9	200	9	41
シアントナー（１６）	0.970	6.0	0.9	24	シアン粒子（１）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
シアントナー（１７）	0.970	6.1	－	4	シアン粒子（４）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	130	1.1	7.4	130	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	273	3.2	152	6	44
シアントナー（１８）	0.968	6.5	2.6	11	シアン粒子（５）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	123	1.1	7.4	129	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	50	281	3.2	152	12	45
シアントナー（１９）	0.971	6.1	0.9	23	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	114	1.1	7.4	119	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	110	261	3.2	152	80	27
シアントナー（２０）	0.970	6.1	0.9	26	シアン粒子（１）	シリカ微粉末（Ａ－１）	1.0	110	120	1.1	7.4	121	シリカ微粉末（Ｂ－１）	0.5	22	287	3.2	152	2	266

【０３８５】

【表４】

65 66

	トナーNo.	画像濃度				ベタ画像濃度安定性				紙上オゲ量	細線再現性		
		初期	1000枚時	3000枚時	5000枚時	初期	1000枚時	3000枚時	5000枚時		1000枚時	3000枚時	5000枚時
実施例1	シアントナー（１）	1.50	1.50	1.50	1.50	a	a	a	a	a	a	a	a
実施例2	シアントナー（２）	1.50	1.50	1.49	1.49	a	a	b	b	b	a	a	b
実施例3	シアントナー（３）	1.50	1.48	1.50	1.49	a	a	a	b	a	a	a	b
実施例4	シアントナー（４）	1.50	1.49	1.50	1.47	a	a	b	b	b	a	b	b
実施例5	シアントナー（５）	1.50	1.50	1.50	1.46	a	a	a	b	b	a	a	b
実施例6	シアントナー（６）	1.50	1.47	1.49	1.48	a	a	b	b	b	a	a	b
実施例7	シアントナー（７）	1.50	1.49	1.49	1.47	a	b	b	b	b	a	b	b
実施例8	シアントナー（８）	1.51	1.49	1.48	1.47	a	b	b	b	b	a	a	b
実施例9	シアントナー（９）	1.50	1.51	1.47	1.48	a	b	b	b	b	a	b	b
実施例10	シアントナー（１０）	1.50	1.50	1.47	1.49	a	a	b	b	b	b	b	b
実施例11	シアントナー（１１）	1.50	1.50	1.50	1.50	a	a	a	a	a	a	a	a
比較例1	シアントナー（１２）	1.51	1.50	1.48	1.50	b	b	c	c	c	a	c	c
比較例2	シアントナー（１３）	1.50	1.45	1.40	1.40	b	d	d	e	e	a	c	d
比較例3	シアントナー（１４）	1.51	1.50	1.45	1.37	a	d	d	e	b	a	b	c
比較例4	シアントナー（１５）	1.48	1.46	1.47	1.39	a	c	d	d	c	a	b	b
比較例5	シアントナー（１６）	1.38	1.27	中止	中止	e	e	中止	中止	e	d	中止	中止
比較例6	シアントナー（１７）	1.49	1.50	1.50	1.49	c	b	b	b	b	a	b	c
比較例7	シアントナー（１８）	1.50	1.48	1.46	1.45	c	c	c	d	b	b	b	c
比較例8	シアントナー（１９）	1.51	1.48	1.44	1.36	a	d	e	e	b	b	c	c
比較例9	シアントナー（２０）	1.47	1.29	1.35	1.33	b	d	d	d	c	c	c	d

【０３８６】実施例１２

実施例１で用いたＣ．Ｉ．ピグメントブルー１５：３に加えて、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド１２２を１１重量部、Ｃ．Ｉ．ピグメントイエロー１７を１４重量部及びカーボンブラックを１０重量部それぞれ用いることを除いては、実施例１と同様にしてマゼンタトナー粒子（６）、イエロートナー粒子（７）及びブラックトナー粒子（８）をそれぞれ製造した。

【０３８７】実施例１で用いたＬＢＰ－２０３０改造機を用い、シアン現像器４Ｃに実施例１で用いた非磁性一成分系現像剤（１）を１６０ｇ充填し、マゼンタ現像器４Ｍに上記の非磁性一成分系現像剤（２１）を１６０ｇ充填し、イエロー現像器４Ｙに上記の非磁性一成分系現像剤（２２）を１６０ｇ充填し、ブラック現像器４Ｂｋに上記の非磁性一成分系現像剤（２３）を１６０ｇ充填した。

【０３８８】画像形成は、以下の条件で行なった。

【０３８９】・一次帯電条件：図１において図示しない電源から帯電ローラー２に、－６００Ｖの直流電圧と、１１５０Ｈｚの正弦波で振幅２ｋＶｐｐの交流電圧を重畳させた帯電バイアス電圧を印加した。帯電ローラー２に電圧を印加することにより、絶縁体の感光ドラム１に対して放電により電荷を移動させて一様に帯電を行なった。

【０３９０】・潜像形成条件：一様に帯電された感光ドラム１上にレーザ光Ｅを照射露光し、静電潜像を形成した。露光された部分の表面電位は－２００Ｖになるようにレーザ光強度を設定した。

【０３９１】イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの色順で現像を行い、順次中間転写ドラム上に各色のトナー像を一次転写し、中間転写ドラム上に一次転写された４色の多重トナー像を記録材上に一括して二次転写し、この４色の多重トナー像を記録材に加熱定着してフルカラー画像を形成した。

【０３９２】・現像条件：図１中のイエロー現像器４Ｙ、マゼンタ現像器４Ｍ、シアン現像器４Ｃ及びブラック現像器４Ｂｋのそれぞれに、図１中４Ｙのイエロー現像器に、－３５０Ｖの直流電圧と、２３００Ｈｚの正弦波で振幅２ｋＶｐｐの交流電圧を重畳させたものを印加せしめ、現像スリーブと感光ドラム１との間（間隙３００μｍ）に交番電界を形成し、現像スリーブ上のトナー（トナー層厚１７０μｍ）を飛翔させて現像を行った。

【０３９３】・一次転写条件：現像器４Ｙにより現像されたトナー画像を中間転写体５に一次転写するためには、アルミニウム製のドラム５ａに印加する一次転写バイアス電圧を＋１００Ｖの直流電圧とした。現像器４Ｍ

により現像されたトナー画像を中間転写体５に一次転写するためには、アルミニウム製のドラム５ａに印加する一次転写バイアス電圧を＋２００Ｖの直流電圧とした。現像器４Ｃにより現像されたトナー画像を中間転写体５に一次転写するためには、アルミニウム製のドラム５ａに印加する一次転写バイアス電圧を＋３００Ｖの直流電圧とした。現像器４Ｂｋにより現像されたトナー画像を中間転写体５に一次転写するためには、アルミニウム製のドラム５ａに印加する一次転写バイアス電圧を＋４００Ｖとした。

【０３９４】二次転写条件：中間転写体５上に一次転写された４色のフルカラートナー画像を記録材Ｐに一括して二次転写するため、転写手段８に二次転写バイアス電圧として＋２０００Ｖの直流電圧を印加した。

【０３９５】その結果、５０００枚通紙によっても、定着画像の画像濃度、紙上カブリ抑制及び細線再現性がいずれも優れており、色調再現性に優れたフルカラー画像を安定して得ることができた。

【０３９６】実施例１３

図２に示す画像形成装置の現像部１７ａ、１７ｂ、１７ｃ及び１７ｄに図６に示す非磁性一成分系現像剤を用いる非磁性一成分系現像方式の現像装置１７０をそれぞれ用いたフルカラー画像形成装置を用い、実施例１で製造した非磁性一成分系現像剤（１）及び実施例１２で製造した非磁性一成分系現像剤（２１）、（２２）及び（２３）を用いてフルカラー画像の形成を行った。

【０３９７】現像部１７ａの現像器には、非磁性一成分系現像剤（２１）を充填し、現像部１７ｂの現像器には、非磁性一成分系現像剤（１）を充填し、現像部１７ｃの現像器には、非磁性一成分系現像剤（２２）を充填し、現像部１７ｄの現像器には、非磁性一成分系現像剤（２３）を充填し、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの色順で静電潜像の現像及び転写材としての記録剤への転写を以下の条件で順次行って、記録材上に４色の多重トナー像を形成し、記録材に加熱定着してフルカラー画像を形成した。

【０３９８】感光体に形成した静電潜像：－１５０Ｖ
現像バイアス電圧：直流成分；－３００Ｖ、交流成分；２０００Ｈｚ、振幅１．８ｋＶｐｐ
感光体ドラムと現像スリーブとの距離：３００μｍ
現像スリーブ上の現像剤層厚：１７０μｍ
現像バイアス電圧：転写部２４ａ；＋１００Ｖ、転写部２４ｂ；＋１７０Ｖ、転写部２４ｃ；＋２４０Ｖ、転写部２４ｄ；＋３１０Ｖ

【０３９９】その結果、２００００枚の長期に渡る通紙によっても、定着画像の画像濃度、紙上カブリ抑制及び細線再現性に優れており、色調再現性に優れたフルカラー画像を安定して得ることができた。

【０４００】実施例１４

図５に示す画像形成装置の現像器２４４－１、２４４－２、２４４－３及び２４４－４に図６に示す非磁性一成分系現像剤を用いる非磁性一成分系現像方式の現像装置１７０をそれぞれ用いたフルカラー画像形成装置を用い、実施例１で製造した非磁性一成分系現像剤（１）及び実施例１２で製造した非磁性一成分系現像剤（２１）、（２２）及び（２３）を用いてフルカラー画像の形成を行った。

【０４０１】現像器２４４－１の現像器には、非磁性一成分系現像剤（２３）を充填し、現像器２４４－２には、非磁性一成分系現像剤（２１）を充填し、現像器２４４－３には、非磁性一成分系現像剤（１）を充填し、現像器２４４－４には、非磁性一成分系現像剤（２２）を充填し、ブラック、マゼンタ、シアン及びイエローの色順で現像を行い、順次中間転写ドラム上に各色のトナー像を転写し、中間転写ドラム上に転写された４色の多重トナー像を記録材に一括転写し、記録材に加熱定着してフルカラー画像を形成した。

【０４０２】中間転写ドラム：帯電体；アルミニウム、弾性層；ステレンーブタジエンゴム、厚さ５ｍｍ
一次帯電条件：直流成分；－６００Ｖ、交流成分；２０００Ｈｚ、振幅１．８ｋＶｐｐ
感光体に形成した静電潜像：－２５０Ｖ
現像バイアス電圧：直流成分；－４００Ｖ、交流成分；２０００Ｈｚ、振幅１．８ｋＶｐｐ
感光体ドラムと現像スリーブとの距離：３００μｍ
現像スリーブ上の現像剤層厚：１７０μｍ
一次転写条件：転写部２４ａ；直流電圧＋１００Ｖ、転写部２４ｂ；直流電圧＋１５０Ｖ、転写部２４ｃ；直流電圧＋２００Ｖ、転写部２４ｄ；直流電圧＋２５０Ｖ
二次転写条件：直流電圧＋２０００Ｖ

【０４０３】その結果、１５０００枚の長期に渡る通紙によっても、定着画像の画像濃度、紙上カブリ抑制及び細線再現性に優れており、色調再現性に優れたフルカラー画像を安定して得ることができた。

【０４０４】

【発明の効果】本発明によれば、長期耐久においても現像剤が劣化することがなく画像濃度安定性、精細部再現性に優れ、カブリの生じない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のトナーを用いた画像形成方法を実施し得る画像形成装置の説明図である。

【図２】本発明のトナーを用いた他の画像形成方法を実施し得る画像形成装置の説明図である。

【図３】本発明のトナーを用いた他の画像形成方法を実施し得る画像形成装置の説明図である。

【図４】本発明のトナーを用いた他の画像形成方法を実施し得る画像形成装置の説明図である。

【図５】本発明のトナーを用いた他の画像形成方法を実施し得る画像形成装置の説明図である。

【図６】本発明のトナーを用いる非磁性一成分系現像方法を用いる現像装置の説明図である。

【図７】本発明のトナーを用いる二成分系現像方法を用いる現像装置の説明図である。

【図８】図１で示す画像形成装置のドラム状の中間転写体に代えてベルト状の中間転写体を用いた画像形成装置の説明図である。

【図９】精細部画像の発現性を評価するために用いたパターンを示す。

【図１０】非球形状無機微粉末（Ｂ）の粒子形状を示す模式図である。

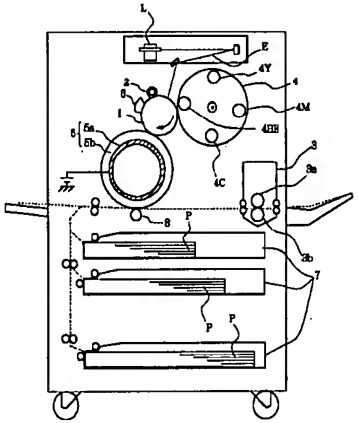
【図１１】本発明の画像形成装置をファクシミリ装置のプリンターに適用した場合のブロック図である。

【符号の説明】

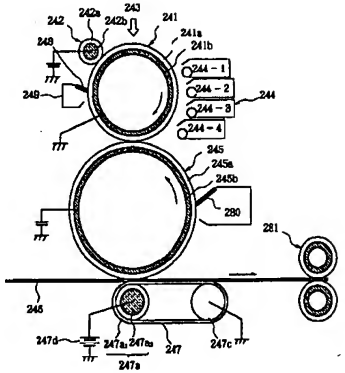
１　感光体ドラム（潜像担持体）
２　帯電ローラー
３　芯金（中間転写体手段）
４　（４Ｙ，４Ｍ，４Ｃ，４Ｂｋ）現像器
５　中間転写体
６　クリーニング機構
７　トレイ
８　転写手段
９　定着器
９ａ　定着ローラー
９ｂ　加圧ローラー

Ｌ　光源装置
Ｅ　レーザー光
１１９　感光ドラム（潜像担持体）
１２０　現像装置
１２１　現像スリーブ（現像剤担持体）
１２２　スリーブ基体
１２３　マグネット
１２４　搬送スクリュー
１２５　搬送スクリュー
１２６　現像容器
１２７　現像ブレード
１２８　現像剤
１２９　補給用トナー
１３０　隔壁
１３１　補給口
１６９　潜像担持体
１７０　現像装置
１７１　現像容器
１７２　現像スリーブ（現像剤担持体）
１７３　供給ローラー
１７４　弾性ブレード（現像剤層厚規制部材）
１７５　攪拌部材
１７６　非磁性一成分現像剤

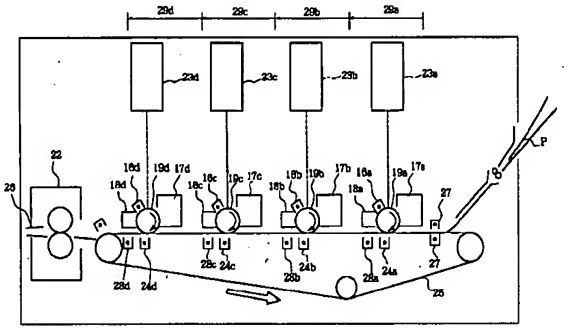
【図１】



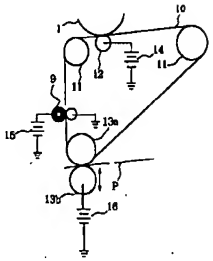
【図５】



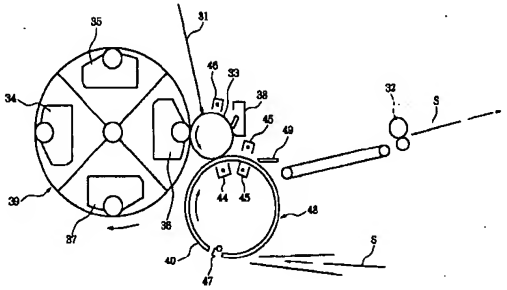
【図２】



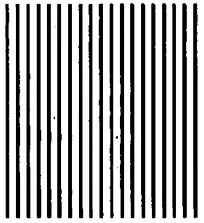
【図８】



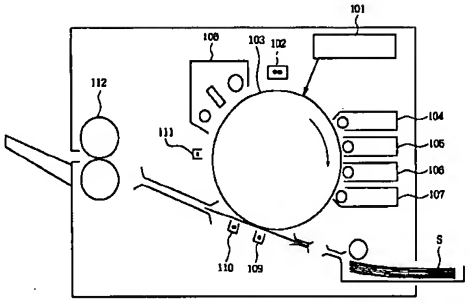
【図３】



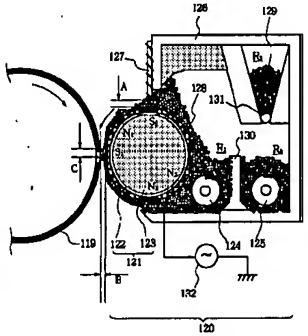
【図９】



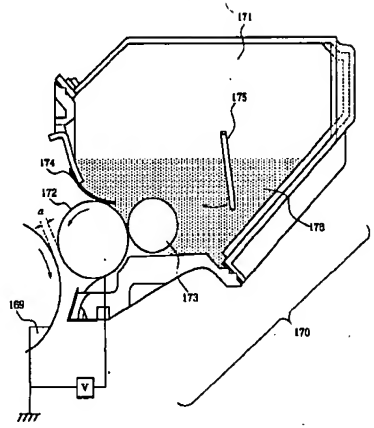
【図４】



【図７】

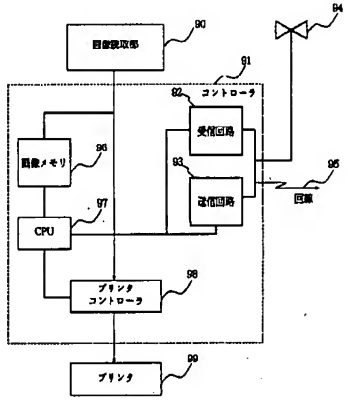


【図６】



【図１０】

【図１１】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.[7]	識別記号	FI	テーマコード（参考）
		G03G 15/08	507L

(72)発明者 谷内 信也
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内

(72)発明者 馬籠 道久
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内

(72)発明者　岡戸　謙次
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内

(72)発明者　千葉　建彦
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内